

Tilburg University

Tijd voor interdisciplinariteit

Wilthagen, Ton; Aarts, Emile; Valcke, Peggy

Publication date:
2018

[Link to publication in Tilburg University Research Portal](#)

Citation for published version (APA):

Wilthagen, T., Aarts, E., & Valcke, P. (2018). *Tijd voor interdisciplinariteit: Een essay over de meerwaarde van samenwerking voor wetenschap, universiteit en maatschappij*. Tilburg University.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Tijd voor Interdisciplinariteit

Een essay over de meerwaarde van samenwerking voor wetenschap, universiteit en maatschappij

Ton Wilthagen

Emile Aarts

Peggy Valcke

Inhoud

1. Introductie en vraagstelling	5
2. Wat is interdisciplinariteit?	11
2.1 Het i-woord	11
2.2 Andere vormen van overstijging van disciplinariteit	13
3. De ontwikkeling van wetenschappelijke disciplines en interdisciplinariteit	17
3.1 De organisatie van de wetenschap in disciplines	17
3.2 Losmaken van het geloof én van de filosofie	19
3.3 Interdisciplinariteit in het onderwijs	22
4. De case voor het versterken van interdisciplinariteit op de universiteit	25
4.1 Aanleiding voor en noodzaak van interdisciplinariteit	25
4.2 De ervaringen en visies van de wetenschappers zelf	30
5. Hoe kan interdisciplinariteit op de academie het beste worden georganiseerd?	35
5.1 Tegenstelling of paradox?	35
5.2 De organisatie van interdisciplinariteit door middel van Team Science	37
5.3 Verdere aanbevelingen voor interdisciplinariteit in het onderzoek	39
5.4 Verdere aanbevelingen voor interdisciplinariteit in het onderwijs	40
6. Korte vooruitblik: hoe gaan we te werk in Tilburg?	43
Referenties	47
Over de auteurs	55

1. Introductie en vraagstelling

“The university of the future will be interdisciplinary”, kopte *The Guardian* op 24 januari 2018. Het betrof een opinie-artikel van Zahir Irani, decaan Management en recht aan de Bradford University School of Management in het Verenigd Koninkrijk. Irani stelt dat traditionele departementsstructuren onderzoek en onderwijs belemmeren in hun evolutie in een veranderende wereld. Deze structuren leiden tot rivaliteit en strijd om resources en financiering, in plaats van het aanmoedigen van samenwerking. Het is volgens hem tijd voor iets nieuws. Irani (2018) ziet een urgentie op inhoudelijk vlak:

Departments make it harder for academics to push boundaries as they struggle to find new intellectual homes for ideas that don't fit neatly into disciplinary boxes. Students lose out too: poorly managed course development across disciplines can lead to a joint degree that is two mealy halves joined together rather than a seamless matrix of ideas and challenges.

Juist het ontwerpen van interdisciplinaire cursussen, waar bij de ene discipline leert van de andere en disciplines worden geïntegreerd, zou leiden tot context-specifieke programma's die organisaties in de buitenwereld beter bedienen en studenten beter voorbereiden op de arbeidsmarkt. Ook zou daardoor de kunstmatige en vermaledijde scheiding binnen de universiteit tussen onderwijs en onderzoek kunnen worden verminderd. Bovendien heeft de academische staf van universiteiten volgens Irani ook een eigen belang, omdat research councils, zoals NWO (Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek) in Nederland en FWO (Fonds Wetenschappelijk Onderzoek) in Vlaanderen, en andere onderzoeksfondsen in toenemende mate willen investeren in breder, innovatief en maatschappelijk relevant onderzoek. Denk aan de Nederlandse Nationale Wetenschapsagenda en het nieuwe Horizon Europe programma, die verderop in dit essay nog ter sprake komen en waarin interdisciplinariteit en ook co-creatie centraal staan.



"I'M ON THE VERGE OF A MAJOR BREAKTHROUGH, BUT I'M ALSO AT THAT POINT WHERE CHEMISTRY LEAVES OFF AND PHYSICS BEGINS, SO I'LL HAVE TO DROP THE WHOLE THING."

Bron: Sidney Harris via CartoonStock

Het ultieme argument hier, dat in dit essay nog verder wordt behandeld, is dat interdisciplinaire samenwerking een vereiste is om vanuit de wetenschap een bijdrage te leveren aan grote problemen – *wicked problems* – en daarmee impact van kennis te genereren (Tromp, 2018). Menken & Keestra (2016, p. 34) verwoorden het kort en krachtig: complexiteit is “the main driving force behind interdisciplinarity”. Echter, zoals Brewer (1999) het scherp en bondig stelt: “The world has problems, but universities have departments” (geciteerd door Hoffmann-Riem et al., 2008, p. 4).

Interdisciplinariteit wordt ook elders in de praktijk nagestreefd

De discussie over interdisciplinariteit speelt niet alleen binnen de universiteit dan wel het hoger onderwijs, maar ook volop in de praktijk van andere sectoren. Overal waar kennis wordt toegepast. Denk aan de gezondheidszorg. In ziekenhuizen bijvoorbeeld fungeert een groot aantal specialisten die veel kennis hebben van een stukje van het menselijk lichaam. Het blijft moeilijk het zo te organiseren dat een patiënt met zijn probleem integraal en interdisciplinair wordt gediagnosticeerd (en niet alleen partieel

of volgtijdelijk) en behandeld, terwijl hij of zij ‘ondeelbaar’ is en er allerlei verbanden bestaan tussen verschillende functies en somatische en psychosomatische afwijkingen.

Medio jaren negentig en aan het begin van de 21^e eeuw werd het debat rond de overstijging van disciplinair onderzoek fundamenteel aangewakkerd door auteurs als Michael Gibbons, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schartzman, Peter Scott en Martin Trow, die een verschuiving van de zogenoemde Mode-1 wetenschap naar Mode-2 kennisproductie zagen dan wel voorstonden (Gibbons et al., 1994; Nowotny, Scott & Gibbons, 2001; Barry & Born, 2013b, p.1). Bij Mode-1 gaat het louter om het streven naar wetenschappelijke kennis, in de vorm van fundamenteel onderzoek, terwijl het in het geval van Mode-2 kennisproductie gaat om de samenwerking of integratie van wetenschappelijke disciplines die in hun toepassing zijn gericht op *real life* problemen (zie schema 1 hieronder). Deze kennis wordt dus niet alleen academisch (journals, conferenties, wetenschappelijke genootschappen), maar ook maatschappelijk verspreid.

Schema 1

Mode 1	Mode 2
Academic context	Context of application
Disciplinary	Transdisciplinary
Homogeneity	Heterogeneity
Autonomy	Reflexivity/social accountability
Traditional quality control (peer review)	Novel quality control

Overgenomen uit Hessels & Van Lente (2008).

De Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) houdt zich sinds 2006 actief bezig met het onderwerp interdisciplinariteit. In ‘Bruggen Bouwen’ (De Boer et al., 2006) worden de ervaringen en visies van wetenschappers geïnventariseerd en diverse aanbevelingen gedaan. Als een soort vervolg bracht De Jonge Akademie van de KNAW in 2015 het advies ‘Grensverleggend. Kansen en belemmeringen voor interdisciplinair onderzoek’ uit. De Jonge Akademie ziet alle aanleiding om barrières af te breken in het wetenschappelijk onderzoek: interdisciplinair onderzoek levert een bijdrage aan wetenschappelijke innovatie en resulteert in verbreding en verdieping van afzonderlijke disciplines. Het creëert discipline-overstijgende kennis en lijkt onontbeerlijk voor het oplossen van complexe maatschappelijke vraagstukken. De Vlaamse tegenhanger van De Jonge Akademie van de KNAW – de Jonge Academie van de Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten (KVAB) – publiceerde in datzelfde jaar een Standpunt over ‘Interdisciplinair onderzoek in Vlaanderen’. Daarin legt zij enkele uitdagingen bloot waarmee vooral (jonge) interdisciplinaire onderzoekers te maken krijgen en

formuleert zij suggesties hoe universitaire overheden en academische stakeholders interdisciplinair onderzoek beter kunnen ondersteunen (Jonge Academie KVAB, 2015).

In 2016 kwam de League of European Research Universities (LERU) met het rapport 'Interdisciplinarity and the 21st century research-intensive university', waarin interdisciplinaire samenwerking wordt aangemerkt als een "powerful driver of knowledge creation, scientific progress and innovation." Ook dit rapport bevat een veelheid aan observaties en adviezen met betrekking tot het organiseren en faciliteren van interdisciplinariteit.

Recent publiceerde De Jonge Akademie van de KNAW (2018) een soortgelijke verkenning en inventarisatie met betrekking tot interdisciplinariteit in het academisch onderwijs. Op deze adviezen en op de voor- en nadelen en belemmeringen die worden gesignaleerd met betrekking tot interdisciplinariteit, gaan we hieronder uitgebreider in.

De voormelde inzichten en standpunten ten aanzien van het verkennen en bevorderen van interdisciplinariteit zijn evenwel niet onomstreden. Dat wordt duidelijk in diverse publicaties, waaronder het boek van Jerry A. Jacobs met de voor zichzelf sprekende titel *In Defense of Disciplines* (Jacobs, 2013, zie verder ook Graff, 2015). Jacobs verzet zich tegen het beeld van 'disciplinaire silo's' die moeten worden afgebroken en constateert dat de uitwisseling van ideeën en onderzoeksresultaten tussen disciplines over het algemeen soepel verloopt. Hij betwijfelt of een reorganisatie van de universitaire structuur tot meerwaarde zal leiden en stelt dat de bevordering van geïntegreerde opleidingen op de universiteit net zo lastig is als het organiseren van interdisciplinair onderzoek. Ook stelt hij dat disciplinaire specialisatie een reactie is, wellicht niet perfect, op de harde noodzaak om intellectuele domeinen te onderscheiden. Met meer dan 28.000 peer-gereviewde tijdschriften en honderden wetenschappelijke *societies* zou geen enkel nieuw organisatorisch arrangement voor de academie een bepaalde mate van specialisatie kunnen vermijden.

Een ander veelvuldig gehoord tegenargument is dat de beweging naar interdisciplinariteit ten koste zou gaan van de wetenschappelijke kracht en scherpheid van disciplines. Het doembeeld is dat wetenschappers een *jack of all trades* worden, die hun eigen, met veel pijn en moeite ontwikkelde, discipline verwaarlozen, het geen uiteindelijk zal leiden tot 'ongedisciplineerde' wetenschapsbeoefening of zelfs ongedisciplineerde chaos (Darbellay, 2014), die haaks staat op de wetenschappelijke standaarden. Het is uiteraard van belang om deze kritiek en bedenkingen serieus te nemen (Szostak, 2017).

In dit essay¹ willen we doorgaan op deze voor wetenschap, universiteit en maatschappij essentiële kwestie. We doen dat door achtereenvolgens de volgende vragen aan de orde te stellen:

¹ De auteurs danken Riet Bettonviel voor de vertaalwerkzaamheden en Nina Karabetyan en Marieke Schoots voor de ondersteuning bij de totstandkoming van het essay.

1. Wat is interdisciplinariteit precies en hoe onderscheidt dit zich van andere vormen van discipline overstijgende samenwerking?
2. Hoe is de wetenschapsbeoefening wat betreft de organisatie in disciplines in het kort verlopen, neemt interdisciplinaire wetenschapsbeoefening toe en waar staan we nu?
3. Is er een 'case' voor het verder versterken en stimuleren van interdisciplinariteit in onderzoek en onderwijs op de universiteit? Waarom wel, waarom niet?
4. En zo ja: hoe kan interdisciplinariteit op de academie dan het beste worden georganiseerd, specifiek ook in Tilburg? We verwijzen hierbij ook naar de ontwikkelingen die zich binnen onze partner-universiteit KU Leuven voordoen.²

² Een van de auteurs van dit essay, Peggy Valcke, is werkzaam aan de KU Leuven en was jarenlang gastdocent aan Tilburg University, waar zij met Ton Wilthagen het vak "Interdisciplinary Study of Law" coördineerde binnen de gezamenlijke onderzoeks-master rechten van Tilburg en Leuven. Het onderhavige essay is mede op deze persoonlijke ervaringen gebaseerd.

2. Wat is interdisciplinariteit?

2.1 Het i-woord

Voor een nader debat over de wenselijkheid van de bevordering van interdisciplinariteit in onderzoek en onderwijs is het belangrijk om een werkdefinitie te hebben van het begrip. Die ligt niet helemaal voor het oprapen. De Jonge Akademie spreekt in het eerdergenoemde advies uit 2015 van het i-woord en van een mistige situatie (zie ook Klein, 1990, p. 12). Een aardige anekdote van haar kant luidt dat aan potentiële nieuwe leden van De Jonge Akademie (2015, p.10) tijdens de selectieprocedure ook de vraag wordt gesteld hoe interdisciplinair het onderzoek van de kandidaat is:

——— Om het hardst verzekeren kandidaten dan dat zij een broertje dood hebben aan disciplinaire hokjes en vakjes en zowel in onderzoek als onderwijs de interdisciplinaire gedachte verspreiden. Niemand fronst de wenkbrauwen om de selectiecommissie te vragen: wat bedoelt u precies met ‘interdisciplinariteit’? Toch zou dat geen gekke wedervraag zijn. Het begrip fungeert tegenwoordig als een soort toverwoord in het academische landschap, zonder dat precies duidelijk is wat ermee bedoeld wordt en naar welke concrete onderzoekspraktijken het verwijst.

Ook Barry & Born (2013a; p. i) stellen in het voorwoord van hun geredigeerde bundel *Interdisciplinarity: Reconfigurations of the social and natural sciences* dat het idee dat onderzoek meer interdisciplinair moet worden een gemeenplaats is, maar dat de term nog weinig verhelderend is:

——— The idea that research should become more interdisciplinary has become a commonplace. According to influential commentators, the unprecedented complexity of problems such as climate change or the social implications of

biomedicine demand interdisciplinary efforts integrating both the social and natural sciences (...) yet the term tends to obscure as much as illuminate the diverse practices gathered under its rubric.

Wat betreft een eerste afbakening van interdisciplinariteit refereert De Jonge Akademie aan de definitie van de OESO, de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (Apostel, 1972), die in veel literatuur is terug te vinden, zoals ook in het rapport van de Boer et al. (2006, p. 12). Deze definitie luidt als volgt:

Interdisciplinarity is a noun describing the interaction of two or more different disciplines. This interaction may range from simple communication of ideas to the mutual integration of organizing concepts, methodology, procedures, epistemology, terminology, data and terms organized into a common effort on a common problem with continuous intercommunication among the participants from the different disciplines.

Zoals Lattuca (2003) terecht opmerkt, impliceert deze definitie dat interdisciplinariteit een continuüm kent, van informele uitwisseling tot de volledige integratie van concepten, methodologie et cetera. Dit is een algemener terug te vinden opvatting: interdisciplinariteit als een continuüm van intercommunicatie tussen disciplines. Zo beschrijft ook de Jonge Akademie van de KVAB (2015, p. 13) interdisciplinariteit als “het intens samenwerken over de grenzen van de bestaande disciplines heen, zowel binnen als buiten de academische wereld” (met verwijzing naar Repko, Szostak & Buchberger, 2014, p. 368). Zij merkt daarbij op, dat naargelang de intensiteit van de samenwerking en het bereikte resultaat, een aantal gradaties kunnen worden onderscheiden (zoals multi-, inter- en transdisciplinariteit; zie daarover meer hieronder).

Het integratieve aspect van interdisciplinariteit is essentieel, evenals het vernieuwende karakter (Davies, Devlin & Tight 2010, p. 12). De OESO (OECD, 2010) geeft het voorbeeld van *nanoscience* als een interdisciplinair domein, waarbij fysica en scheikunde integreren. Daartegenover stelt zij het onderzoek naar het milieu waar een multidisciplinaire benadering overheerst omdat de verschillende disciplines sterk onafhankelijk van elkaar opereren. Een ander voorbeeld is criminologie, dat als een interdisciplinaire gedragswetenschap kan worden beschouwd, waaraan sociologen, psychologen, antropologen en juristen bijdragen (Jefferey, 2006; Bosma & Buisman, 2018). Disciplinariteit kan ‘vergeten’ interdisciplinariteit zijn (Schaffer, 2013, p.58). Denk ook aan astronomie.

Barry & Born (2013b, pp. 3-4) wijzen terecht op de noodzaak interdisciplinariteit niet neer te zetten als een historische nieuwigheid, in de zin dat in het verleden kennisproductie uitsluitend via afzonderlijke disciplines verliep. Wetenschap heeft zich altijd in diverse instituties en in niet alleen in laboratoria en afgesloten domeinen ontwikkeld. Bovendien heeft de ontwikkeling van disciplines regelmatig tot een interdisciplinaire fase en tot het ontstaan van praktijken en methoden geleid die nu als interdisciplinair zouden worden gezien.

2.2 Andere vormen van overstijging van disciplinariteit

Het komt er vervolgens op aan om het begrip interdisciplinariteit af te zetten tegen en te onderscheiden van andere vormen van *cross-disciplinariteit*. Vooral het verschil met multidisciplinariteit moet worden duidelijk gemaakt, want zoals De Jonge Akademie en veel andere commentatoren constateren, gaat het bij interdisciplinariteit bij nader inzien vaak om multidisciplinariteit. Het begint uiteraard met de term ‘discipline’, waarop we in de volgende paragraaf ingaan. Voor nu is een discipline goed te omschrijven in de formulering van Stichweh (2001) als de primaire eenheid van de interne differentiatie van wetenschap voor zowel onderzoek als onderwijs. Monodisciplinariteit lijkt dan evident in de zin van wetenschapsbeoefening vanuit één discipline, maar hier kan nog een dimensie worden toegevoegd met de term *intradisciplinariteit*. Als we de discipline rechten/*law* nemen, is bijvoorbeeld de samenwerking tussen arbeidsrecht en fiscaal recht bij onderzoek naar de zelfstandige zonder personeel (zzp) een vorm van intradisciplinariteit.

Multidisciplinariteit (soms pluridisciplinariteit genoemd) wordt in het algemeen omschreven als het gezamenlijk of los van elkaar onderzoeken van een vraagstuk vanuit meerdere disciplines, waarbij de disciplines blijven werken met de eigen standaard-disciplinaire kaders (Barry & Born, 2013a, p. 8; Klein, 1990, p. 56).

Cross-disciplinariteit wordt ook in specifieke zin benoemd als het bezien van een bepaalde discipline vanuit het perspectief van een andere discipline, waardoor aspecten van een discipline door een andere discipline kunnen worden verklaard. Denk aan de politiek-wetenschappelijke studie van literatuur (*politics of literature*) of de fysica van muziek (*physics of music*) (Davies & Devlin, 2010, p. 11).

Transdisciplinair onderzoek wordt omschreven als een nieuw onderzoeksveld dat zich ontwikkelt in de kennissamenleving en dat wetenschap en beleid verbindt om problemen zoals de aantasting van de leefomgeving, nieuwe technologie, gezondheid en sociale verandering te adresseren. Door middel van een transdisciplinaire benadering werken onderzoekers van verschillende disciplines samen met elkaar én met externe stakeholders om problemen in de ‘echte wereld’ aan te pakken (Hadorn et al., 2008; Cronin, 2008). Ten slotte is ook de term *postdisciplinariteit* gemunt, waarbij het uitgangspunt is dat disciplinaire structuren volledig worden losgelaten ten faveure van intellectuele vrijheid. In de woorden van Buckler (2004, p. 2):

The term “postdisciplinarity” evokes an intellectual universe in which we inhabit the ruins of outmoded disciplinary structures, mediating between our nostalgia for this lost unity and our excitement at the intellectual freedom its demise can offer us. Is the era of postdisciplinarity upon us now?

Postdisciplinariteit zou dus kunnen worden opgevat als de definitieve hereniging, *reunion*, of de re-integratie van afzonderlijke disciplines.

Een muzikaal art-science project over interdisciplinariteit in Tilburg

Een specifieke vorm van interdisciplinariteit bestaat uit initiatieven die worden ontwikkeld onder de noemer *art-science* (Born & Barry, 2013a, pp. 247-272). De relatie en samenwerking tussen enerzijds wetenschap en anderzijds kunst en literatuur is groeiende. Die werkt naar twee kanten. Wetenschap en wetenschappelijke ideeën hebben altijd al de kunsten geïnspireerd. Maar wetenschap heeft in toenemende mate nieuwe media en methoden te bieden voor artistieke verkenningen, denk aan het gebruik van kunstmatige intelligentie en robotica bij het componeren van muziek of het maken van schilderijen.

Wetenschap, op haar beurt, kan door de samenwerking met kunst betere communicatie ontwikkelen en een groter of nieuw publiek bereiken. Ook zou door het optrekken met kunst en kunstenaars zelfs betere wetenschap tot stand kunnen komen, omdat kunstenaars andere vragen stellen dan wetenschappelijke *peers* doen (Kieniewicz, 2012, 2013).

In het licht van het schrijven van dit essay en het adresseren van het thema interdisciplinariteit hebben we vanuit Tilburg University een *art-science* project opgezet. Een groep muzikanten bestaande uit Jan Wirken, slagwerk en coördinatie, Philipp Rüttgers (Duitsland), piano en compositie, Mete Erker, tenorsaxofoon, Hein Offermans, contrabas en Romain Bly (Frankrijk), hoorn, heeft de opdracht aanvaard om een compositie te maken en tijdens de Diesviering op 15 november 2018 uit te voeren over het thema interdisciplinariteit vanuit een muzikaal-artistieke interpretatie. Tijdens het muzikale proces én het proces van het schrijven van dit essay is regelmatig contact geweest tussen een van de auteurs van dit essay én de groep muzikanten, waarbij een *spoken word* tekst, definities, analyses en dilemma's van interdisciplinariteit zijn uitgewisseld en besproken. Wetenschappers waren voorts aanwezig bij de repetities en opnames.

De *spoken word* tekst, geschreven door Ton Wilthagen, die is opgenomen in de compositie, luidt als volgt:

A Time for Interdisciplinarity

We've arrived at the intersection
Ready for joint action
To go beyond boundaries
With musical passkeys
Discovering the methodology
Now we can hear and see

The full potential of the interplay
Of disciplines across a wide array
Here's the allusion
To the added value of fusion
New players, new jam sessions
Of chord progressions
Contextualizing harmony and innovation
A future ahead of co-creation.

De Jonge Akademie (2015) is niet tevreden met de bovenvermelde OESO-definitie van interdisciplinariteit – omdat de disciplines het begin en eindpunt zijn - en tracht in haar advies het begrip interdisciplinariteit te omschrijven, op basis van een socratisch gesprek met wetenschappers van diverse disciplines.

De conclusies van deze brainstorm luiden (De Jonge Akademie, 2015, p. 12):

1. Veel interdisciplinariteit is bij nader inzien multidisciplinariteit;
2. Interdisciplinariteit verandert de wetenschappelijke identiteit van de onderzoeker;
3. Interdisciplinariteit kan op verschillende manieren tot stand komen;
4. Interdisciplinariteit heeft positieve en negatieve effecten.

Uiteindelijk definieert De Jonge Akademie (2015, p. 14) interdisciplinariteit als “een transformatie van wetenschappelijke identiteit die tot stand komt door symbiose van disciplineaire vragen, methoden en uitkomstmaten.” Het centraal stellen van wetenschappelijke identiteit, naast integraliteit, is een interessant uitgangspunt, waarop we in dit essay nog zullen terugkomen.

In relatie tot het onderwijs hanteert De Jonge Akademie (2018, p. 6) de volgende definitie van interdisciplinariteit, die redelijk aansluit bij de veel aangehaalde definitie van de OESO:

Onderwijs gegeven door teams of individuen waarin informatie, data, technieken, methoden, perspectieven, concepten en theorieën vanuit twee of meer disciplines of onderwijsvelden toegepast en geïntegreerd worden, met het doel praktische of theoretische problemen te adresseren waarvan de oplossing buiten het bereik ligt van één discipline.

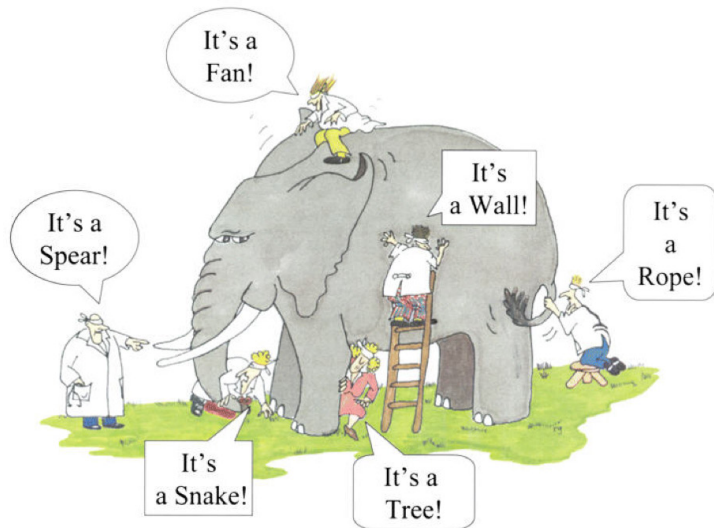
3. De ontwikkeling van wetenschappelijke disciplines en interdisciplinariteit

3.1 De organisatie van de wetenschap in disciplines

De term 'discipline' is etymologisch gerelateerd aan het latijnse *disciplina*, dat 'onderwijs, wetenschap, tucht, grondbeginselen' betekent, en ook het geven van een instructie aan een discipel (etymologiebank.nl). "Disciplines discipline disciples" (Barry & Born, 2013b, p. 1). Chettiparamb (2007) noteert dat de Oxford English Dictionary het woord situeert in de middeleeuwen, maar dat de oorsprong van disciplines als een manier van structureren van de academische praktijk geografisch sterk varieert en afhangt van het type discipline. Er is uiteraard, zoals Chettiparamb vervolgt, een relatie met het ontstaan van universiteiten, zoals in ons deel van de wereld in Bologna en Parijs. In de Amerikaanse context gaat het om de latere periode 1870-1900.

Niettemin kan ook worden gesteld dat disciplinariteit zich al veel vroeger heeft ontwikkeld binnen een niet-wetenschappelijke context, bijvoorbeeld in de specifieke werkwijze van de Romeinse bureaucratie. In de vroegmiddeleeuwse kathedraalscholen was de doelstelling dat specialisatie zou geschieden in een gemeenschap van algemene studies. Ook kunnen filosofen als Plato, Aristoteles, Rabelais, Kant, Hegel en anderen als interdisciplinair worden aangemerkt, in de zin dat zij de eenheid en integratie van kennis hoog in het vaandel hadden staan (Klein, 1990, p. 19). Zij hadden zelf vaak ook een opleiding in meerdere wetenschappen.

In de literatuur vinden we twee belangrijke factoren die bijdragen aan het ontstaan van disciplines: de natuurlijke geneigdheid van de mens om de omgeving te onderscheiden, te classificeren en de conceptualiseren en de noodzaak voor de wetenschap om optimaal profijt te trekken uit de accumulatie van kennis en de wetenschap – de samenleving – vooruit te helpen. Specialisatie en afbakening zijn daarnaast voorwaarden voor professionalisering en het opleiden van nieuwe generaties wetenschappers.



Bron: G. Renee Guzlas

Tegelijkertijd is de ontwikkeling en vertakking van disciplines te beschouwen als de regulering van een interne markt (Chettiparamb, 2007, p. 2, in een verwijzing naar Turner, 2000). Niet alle benaderingen schoppen het tot een gevestigde discipline en – voegen we daar aan toe – niet alle disciplines die zich vestigen zullen succesvol blijken en blijven. Vanuit dat opzicht kunnen disciplines ook worden gezien als vormen van en pogingen tot protectionisme.

De groei van wetenschappelijke disciplines kan met Luhmann (1990) ook als een proces van functionele differentiatie (*funktionale Differenzierung*) in de maatschappij worden gezien, waarbij nieuwe, autonome communicatiesystemen tot stand komen. In de woorden van Lievers (2006): “Waarheid kan zich dan sinds de 17^e eeuw in de wetenschap uitdifferentiëren als een andere code van communicatie dan in het geloof”. Deze wetenschappelijke communicatiesystemen gaan zich vervolgens vertakken in een boomstructuur. Zoals Stichweh (1992) opmerkt, is elke individuele discipline ingebed in een interne omgeving van andere disciplines. De voortdurende wederzijdse observatie en interactie van die disciplines is de meest belangrijke factor in de dynamiek van de moderne wetenschap.

Kuhn beschrijft in zijn gezaghebbend boek *The Structure of Scientific Revolutions* (Kuhn, 2012) de opkomst, laat 18^e eeuw, begin 19^e eeuw, van *communities* van specialisten, van wetenschappelijke communities. Disciplines worden in sociologische zin communities en entiteiten van wetenschappers en studenten, met niet alleen een focus op eigen theorie, objecten en methoden, maar ook met ‘disciplinerende’ gewoonten, gebruiken, regels en structuurvorming. Dat betreft het toekennen van graden van kwalificaties, het uitbrengen van een bepaald soort publicaties in bepaalde tijdschriften, het organiseren van samenkomsten en het daarmee inrichten van systemen voor status, beloning en carrière, waarop macht en positie kunnen worden gebaseerd.

Apostel (1972, pp. 146-147), geciteerd door Chettiparamb (2007, p. 5) gaat zelfs zover om de stelling te poneren dat:

— a discipline does not exist. A science does not exist. There are persons and groups practising the same science or the same discipline. In other words a discipline can only be defined by indicating: 1. P: a group of persons, 2. A: a set of actions, performed by these persons, 3. I: a set of interactions or communications, among these persons and to other persons, 4. E: a method of regenerating the set of persons by means of certain communications of an educational nature 5. L: a set of historic learning methods.

3.2 Losmaken van het geloof én van de filosofie

Het onderscheiden – dissociëren – van het geloof is een majeure, constituerende stap voor de wetenschap en de oprichting van universiteiten als vrijplaatsen en bastions voor ‘universele’ (dat wil zeggen niet-kerkelijke of religieuze) kennis. Maar binnen die wetenschap zelf wordt ook een grote stap gezet als de natuurwetenschappen, of breder gezegd, de empirische wetenschappen zich losmaken van de filosofie, de ‘moeder aller wetenschappen’, die op haar (niet-empirische) manier de wereld, de natuur, maatschappij en mens ‘kent’ en ordent.

Het zijn met name de sociale wetenschappen waar in de loop van de 20^e eeuw een beweging naar interdisciplinariteit ontstaat. In de natuurwetenschappen daarentegen voltrekt zich een verdere vertakking. De ontwikkelingen in de sociale wetenschappen zijn een reactie op de disciplinaire structuur die steeds dominanter wordt in de oorspronkelijke *liberal arts* colleges. Die colleges waren vanaf de 17^e eeuw ontstaan in de Westerse wereld en de brede missie ervan is terug te vinden in het zogenoemde Yale Report uit 1828. Deze colleges werden in toenemende mate vervangen door *research universities*. In feite gaat het het liberal arts concept verder terug, namelijk naar de Griekse-Romeinse oudheid en naar de methode van Socrates. In die tijd werden vrije mensen opgeleid in retorica, logica, taal en (later in de middeleeuwen) in rekenkunde, astronomie et cetera om te kunnen participeren in de burgerlijke samenleving. Onvrije

mensen, slaven en horigen, kregen juist een beroepsgerichte en technische training (Liberal Arts School Review, 2017).

Het debat over interdisciplinariteit krijgt een nieuwe en sterke impuls in de jaren twintig van de vorige eeuw. Dan vinden er ook schermutselingen plaats tussen wetenschappen als sociologie en biologie over de afbakening van ieders territorium en onderzoeksobject.

Rond het eind van respectievelijk de Eerste en Tweede Wereldoorlog ontstaan de volgende momentums voor interdisciplinariteit. In de eerste periode betreft het een *spill-over* van instrumenten en kwantitatieve methoden en technieken vanuit de natuurwetenschappen naar andere wetenschappen; in de tweede periode wordt het accent gelegd op integrale benaderingen en eenheid van wetenschap, in de Verenigde Staten onder meer in de vorm van de studie van specifieke geografische gebieden (*area studies*) (Klein 1990, p. 24, met een verwijzing naar Landau, Proshanky & Ittelson). In de jaren veertig vindt kruisbestuiving plaats als gevolg van trends in de natuurwetenschappen door het gebruik van de machine-organisme analogie. Missie-gedreven programma's, extern gefinancierd, hebben wellicht de grootste invloed gehad op de stimulering van interdisciplinariteit, waarvan het Amerikaanse Manhattan project voor de ontwikkeling van een atoombom het meest fameuze is (Klein, 1990, p. 33).

De jaren zestig vormen een gunstig klimaat voor de doorgroei van interdisciplinaire initiatieven en veroorzaken een soort waterscheiding. Een groot aantal nationale en internationale organisaties, waaronder de OESO, toont zich een fervent ambassadeur van een discipline-overstijgende aanpak en pleit voor "interdisciplinarity exogenous to the university", gericht op 'reële' problemen en ter verrijking van endogeen-interdisciplinaire oriëntaties die vooral de focus leggen op het versterken van de eenheid van wetenschap (Klein, 1990, p. 37). In die periode, tot en met de jaren zeventig neemt ook de literatuur en de discussie over interdisciplinariteit significant toe. In de jaren tachtig slaat het optimisme echter om in 'empirisch realisme', vanuit een beroep op academische verantwoordelijkheid, waardoor een terugkeer naar de individuele disciplines wordt ingeluid (Papadopoulos, geciteerd door Klein, 1990, p. 39).

Een belangrijk en voor ons betoog relevant begrip in het eerder genoemde werk van Kuhn is 'normal science', gebaseerd op paradigma's en *communities*. Kuhn constateert dat wetenschap niet gericht is op het creëren van echte vernieuwing, het is eerder een vorm van puzzelen: "The most striking feature of the normal research problems we have just encountered is how little they aim to produce major novelties, conceptual or phenomenal."³ Anders gezegd (Hacking 2012) "Normal science does not aim at novelty but at clearing up the status quo. It tends to discover what it expects to discover."

³ Aldus samengevat en geciteerd door Ian Hacking in zijn inleidend essay bij Kuhns *The Structure of Scientific Revolutions*, in de uitgave uit 2012.

Vernieuwing komt niet tot stand als iets goed gaat, maar als iets anders blijkt of loopt dan verwacht, als er, in de woorden van Kuhn, sprake is van een anomalie.

In willekeurig welk research journal worden doorgaans drie soorten problemen geadresseerd: 1) het bepalen van significante feiten, omdat de theorie bepaalde fenomenen inadequaet beschrijft en dan kunnen door metingen bepaalde feiten beter worden vastgesteld; 2) het opschonen van de theorie, omdat vaststaande observaties niet met de theorie sporen en de vraag is wat er dan verkeerd is; 3) articulatie (zoals Kuhn dit aanduidt): het door wiskundige analyse expliciet maken van wat nog impliciet is in de theorie. Kuhn is van mening dat de primaire taak van wetenschap theoretisch van aard is en zijn typering van *normal science* wordt door hem niet negatief bedoeld. Kuhn voorzag nog niet de opkomst van experimentele en instrumentele benadering in de wetenschap die zich vanaf de jaren tachtig van de vorige eeuw voordoet. Om die reden kan 'normale wetenschap' wel degelijk een mate van vernieuwing bevatten, en niet louter een theoretisch karakter kennen (Hacking, nieuw voorwoord bij Kuhn, 2012).

In de jaren negentig en in het nieuwe millennium gaat de wind weer ten gunste van interdisciplinariteit waaien. Er zijn veel plekken waarop de dialoog tussen disciplines wordt gevoerd, al zijn die niet altijd goed zichtbaar en bekend. Inmiddels zijn er ook behoorlijk wat interdisciplinair georiënteerde wetenschappelijke tijdschriften, zoals *Interdisciplinary Science Review* en de *Journal of Interdisciplinary History* (Klein, 1990, p. 49). Zeker in welbepaalde sectoren of rond welbepaalde thema's profileren diverse tijdschriften zich als een inter- (minstens multi-)disciplinair tijdschrift; denk bijvoorbeeld aan *Climatic Change* (Springer), *Policy & Internet* (Wiley), of *Telecommunications Policy* (Elsevier). En bovendien worden interdisciplinair werk en de resultaten daarvan ook in disciplinaire tijdschriften gepubliceerd, al is dat niet altijd vanzelfsprekend en makkelijk.

Wereldwijd, inclusief Europa en in het bijzonder ook in Nederland en Vlaanderen is de afgelopen twee decennia de belangstelling voor en het debat over interdisciplinariteit toegenomen (LERU, 2016). Niettemin organiseren ook in de Lage Landen zowel de *research councils*, (in Nederland NWO en in Vlaanderen FWO), als de universiteiten zich nog overwegend in de traditionele boomstructuur van (sub)disciplines en wetenschapsgebieden (FWO-Vlaanderen werkt bijvoorbeeld met 30 vakspecifieke panels en – slechts – 1 interdisciplinair panel). Vlaamse universiteiten stimuleren interdisciplinair onderzoek voornamelijk door speciale programma's binnen hun onderzoeksfinanciering (Jonge Academie KVAB, 2015, p. 16). KU Leuven kende lange tijd een speciaal onderzoeksprogramma 'IDO', dat interdisciplinariteit als hoofddoel had; nu wordt er gewerkt met een financiële en evaluatieve bonus voor projecten met een interdisciplinaire component (hoewel de onderzoeksraad onlangs een oproep heeft gedaan voor een nieuw type onderzoeksvoorstellen, genaamd Interdisciplinaire Netwerken - 'IDN').

Zowel in Nederland als in België (met uitzondering van de Vlaamse strategische onderzoekscentra; zie verder) wordt interdisciplinariteit vooral georganiseerd in relatief klein-

schalige (inter of intra) facultaire onderzoeksinstituten, vaak als *centers* aangeduid (zoals TILEC, Tilburg Law and Economics Center en het Leuven Centre for Global Governance Studies). Een deel van die instituten komt en gaat, en raakt soms in de problemen als de initiële *funding* wegvalt en men andere inkomsten, zoals onderwijs ontbeert; andere is een langer leven beschoren.

3.3 Interdisciplinariteit in het onderwijs

In het onderwijs is een onderscheid te maken naar vier niveaus van interdisciplinariteit (Klein, 1990, p. 57, verwijzend naar Armstrong) die in de praktijk worden aangetroffen:

1. Studenten kunnen kiezen uit een selectie van cursussen van verschillende departementen;
2. Er is een institutioneel georganiseerde mogelijkheid dat studenten elkaar kunnen ontmoeten en inzichten uit verschillende disciplinaire cursussen kunnen delen;
3. Het aanbieden van een op een interdisciplinair onderwerp gerichte cursussen, waaraan diverse Schools of vertegenwoordigers van departementen deelnemen;
4. Een bewuste inspanning om materiaal vanuit verschillende kennisdomeinen te integreren, in een nieuwe enkelvoudige en intellectueel coherente entiteit, met begrip van epistemologie en methoden van andere disciplines en het bouwen van een gemeenschappelijk vocabulaire.

Voor interdisciplinariteit in het onderwijs bestaat al vanaf de jaren twintig van de vorige eeuw enthousiasme en het is ook duidelijk dat deze benadering in het onderwijs zich voortzet, al worden de opbrengsten ervan nog niet even stevig door theorie en onderzoek ondersteund (Adler & Fihan, 1997). Ook nu, net als in het verleden, zijn liberal arts colleges, de meest in het oog springende interdisciplinaire opleidingen, waarvoor veel belangstelling bestaat. In 2016 gaven brede bacheloropleidingen zoals Liberal Arts & Sciences de procentueel grootste groei te zien (+38%). Er schrijven zich naar schatting jaarlijks 2000 studenten in voor de kleinschalige Liberal Arts opleidingen. De opkomst van de moderne liberal arts colleges wordt wel gezien als het keerpunt waarop interdisciplinariteit zich (opnieuw) ontwikkelt, als reactie op de dominantie van disciplinariteit. Zowel Tilburg University als de KU Leuven hebben werk gemaakt van dergelijke colleges, die doorgaans ook een eigen huisvesting hebben. Op Europees niveau bestaat het European Liberal Arts Network (ELAN).

In Nederland begint De Jonge Akademie (2018) haar rapport over interdisciplinariteit met de signalering dat er zowel op bachelor- als masterniveau behoorlijk wat populaire discipline-overstijgende opleidingen zijn, zoals Gezondheid en Maatschappij, Milieuwetenschappen, Future Planet Studies, Taal- en Cultuurstudies (bachelor) en Environment & Society Studies, Urban Studies, Earth, Life & Climate, Literature, Culture

& Society en Regenerative Medicine & Technology. Wat betreft Tilburg is te wijzen op Global Management of Social Issues, Cognitive Science and Artificial Intelligence, Public Governance en ook op de interdisciplinaire opleidingen *data science* die de Jheronimus Academy of Data Science, het samenwerkingsverband van Tilburg University en de TU Eindhoven, in Den Bosch aanbiedt. Een Leuven voorbeeld is de recente Master of Digital Humanities. De Jonge Akademie (2018) relateert de opkomst van dergelijke opleidingen aan de invoering van het bachelor-master systeem, waarbinnen studenten meer frequent voor verbreding opteren, waar zij in het verleden steeds verder in een bepaalde richting specialiseerden.

In de Verenigde Staten worden vakken als 'Computational Law', 'Programming for Lawyers' of 'Coding for Lawyers' steeds populairder. Harvard Law School (2017) motiveert het aanbod van dergelijk vak als volgt:

Modern legal practice requires deep understanding of technology. Advocates must understand what it means at a technical level to “speak” online, to “sign” a digital contract, to “search” a computer, or to “delete” evidence. And law firms must understand what tasks can be most efficiently done by custom software and what are best left to human beings.

4. De case voor het versterken van interdisciplinariteit op de universiteit

4.1 Aanleiding voor en noodzaak van interdisciplinariteit

De volgende aanleidingen worden veelvuldig in de literatuur genoemd als redenen voor een interdisciplinaire aanpak (Klein, 1990, p. 11; Valcke, Graef & Clifford, 2018, p. 712):

- Het beantwoorden van complexe vragen, die een veelheid van aspecten kennen (*multi-faceted*).
- Het adresseren van brede issues.
- Het verkennen van disciplinaire en professionele relaties.
- Het oplossen van problemen die buiten de *scope* van enige discipline liggen.
- Het bewerkstelligen van 'eenheid van kennis' (*unity of knowledge*) op grote of kleinere schaal.

De Europese vereniging van onderzoeksuniversiteiten LERU (2016, p. 7) ziet een opdracht voor universiteiten om interdisciplinair te werk te gaan in zowel onderwijs en onderzoek. Dit in het licht van de globalisering en de wereldwijde uitdagingen die hieruit voortvloeien (waaronder migratie, besmettelijke ziekten, financiële crises, duurzame

ontwikkeling) vanwege de kwetsbaarheid van het complexe globale systeem dat gekarakteriseerd wordt door een grote mate van interdependentie:

_____ The expertise of academic institutions is needed to develop interdisciplinary approaches that the dominant strain of disciplinary science has been ill-equipped to provide. It is equally important for academic institutions to train students (...) in these integrative approaches to enhance the capacities of governments, the private sector, media, NGOs, civil society, and others to use and implement them at all levels of society.

Wij zouden hier aan willen toevoegen dat het bij internationaal-vergelijkend onderzoek moeilijk is om louter het 'enge' object van studie te onderzoeken, omdat dit object zich bevindt in een context waarin meerdere factoren zullen variëren (politiek, recht, cultuur, gewoel, welvaart, economie, recht, geschiedenis, afhankelijkheid enzovoort). Een voorbeeld is het onderzoek naar deeltijdwerk in de wereld. Vergelijking en verklaring zijn monodisciplinair niet goed mogelijk. Waar in Nederland een sterke, cultureel bepaalde voorkeur uitgaat, vooral bij vrouwen, naar werken in deeltijd, wordt deze vorm van arbeid elders, zeker in minder welvarende landen, beschouwd als een vorm van precair werk die de economische zelfstandigheid van mensen, vrouwen in het bijzonder, in de weg staat.

Newell (2001) heeft geprobeerd om tot een theorie van interdisciplinaire studies te komen, waarbij de mate van complexiteit van systemen de bepalende variabele is. De strekking van deze theorie is dat interdisciplinariteit nodig is als de complexiteit van het systeem groot is, anders niet:

_____ The phenomena modeled by most complex systems are multi-faceted. Seen from one angle, they appear different than they do from another angle, because the viewers see facets (represented as sub-systems) where different components and relationships dominate. The frequent pairing of complexity and interdisciplinarity is no coincidence. Complex systems and phenomena are a necessary condition for interdisciplinary studies. So if a behavior is not produced by a system or the system is not complex, interdisciplinary study is not required.

In hun vergelijkende studie van interdisciplinaire gebieden, zoals onderzoek naar klimaatverandering en het gebied van IT, concluderen Barry & Born (2013a), respectievelijk Born & Barry (2013) dat er drie vormen van logica zijn die interdisciplinariteit doordringen: de logica van *accountability*, het afleggen van verantwoordelijkheid van wetenschappelijk onderzoek aan de samenleving; de logica van *innovatie*, de noodzaak voor wetenschappelijk onderzoek om industriële of technologische innovatie of economische groei te voeden en de *ontologische* logica, de gerichtheid van interdisciplinaire praktijken op het transformeren van de praktijk van onderzoek en opleiding, binnen en buiten de academie, die leidt tot het identificeren van nieuwe problemen en onderzoeksobjecten en -relaties. Deze derde vorm van logica is sterk verbonden met de andere vormen.

Wij zien dat op het moment dat universiteiten zich richten op het genereren van impact met hun kennis op grote maatschappelijke vraagstukken (Wilthagen, Den Hertog & Denollet, 2017), het onderzoek en de werkwijze om interdisciplinaire samenwerking vragen. Dat is cruciaal binnen de zogenoemde vierde generatie universiteiten. Ook de financiers en opdrachtgevers van dit soort onderzoek zetten hier steeds meer op in bij het stellen van voorwaarden aan onderzoeksvoorstellen, waarbij de nadruk op inter- en multidisciplinaire benaderingen en de gerichtheid op impact vaak in één moeite worden aangegeven.

We geven twee voorbeelden van deze ontwikkeling. Het initiatief van De Nederlandse Nationale Wetenschapsagenda (2015) is door de Kenniscoalitie genomen met als doel de Nederlandse wetenschap beter te equiperen om antwoorden te vinden op de grote uitdagingen van deze tijd en noodzakelijke transitie in zoals energiegebruik, gezondheidszorg, de ontwikkeling van de samenleving en democratische rechtstaat, veiligheid en mondiale voedselzekerheid te brengen. Deze vraagstukken worden getypeerd als complex en gekarakteriseerd door "botsende waarden, groeiende politieke druk en grote economische belangen".

Daarbij wordt het volgende aangetekend:

_____ Die complexiteit vraagt om de inzet van verschillende partijen en benaderingen, nieuwe dwarsverbanden en partnerschappen. De Wetenschapsagenda wil prikkelen en aanzetten tot het smeden van wellicht ongebruikelijke allianties en tot het verkennen van onvermoede samenhang. De Wetenschapsagenda richt zich met name op interdisciplinaire en intersectorale uitdagingen. Dit moet leiden tot meer synergie binnen het onderzoekslandschap als geheel en zal de cohesie, de slagkracht en de impact van het Nederlandse onderzoek verder versterken.

Voor ons betoog is evenwel ook de volgende kanttekening van belang:

_____ De Wetenschapsagenda dekt echter niet de gehele wetenschap en beoogt ook geen integrale agenda voor de gehele wetenschap te zijn (...) alles wat in de Wetenschapsagenda staat is belangrijk, maar niet alles wat belangrijk is staat in de Wetenschapsagenda. Kleinschalig, specialistisch onderzoek blijft van onverminderde betekenis en verdient steun en sympathie.

Ook het recent gelanceerde programma 'Digital Society' van de Nederlandse universiteiten verenigd in de VSNU (Vereniging van Samenwerkende Universiteiten) is doordrongen van het belang van interdisciplinariteit (VSNU, 2016, p. 11):

Every discipline in the field of science will have to develop, expand and maintain digital knowledge, skills, methods and infrastructure. This particularly applies to data science: a new, multidisciplinary field which, besides technology and IT, also involves disciplines such as social sciences, mathematics and physics.

Vlaanderen richtte in de laatste drie decennia vijf strategische onderzoekscentra ('SOC's) op, zijnde het imec, het Vlaams Instituut voor Biotechnologie (VIB), de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), Flanders Make, en iMinds (de eerst- en laatstgenoemde fuseerden in 2016). Daarbinnen wordt – over de grenzen van universiteiten heen – interdisciplinair onderzoek verricht rond bepaalde speerpunten, zoals klimaatverandering, voedselzekerheid, duurzame energievoorziening, breedband-technologie, of industrie 4.0. In tegenstelling tot wat het geval is bij de recente Europese kaderprogramma's voor onderzoek en innovatie blijft de integratie van sociale en menswetenschappen binnen de SOC's evenwel erg beperkt. Dit valt te betreuren.

Een ander belangrijk voorbeeld is de Europese Unie, die sinds het 8^e kaderprogramma voor onderzoek en innovatie (Horizon 2020) sterk inzet op interdisciplinariteit (LERU, 2016, p. 9). De sociale wetenschappen en *humanities* werden daarbij geïntegreerd – en worden geacht een belangrijke rol te spelen – in alle pijlers van het programma ('Societal Challenges', 'Future and Emerging Technologies (FET)', 'Industrial Leadership', enzoverder). Momenteel bereidt de Europese Unie zich voor op het volgende grote Europese kaderprogramma voor onderzoek en innovatie, Horizon Europe, dat 'missie'-gedreven wordt (European Commission, 2018). In het voorwoord van een policy paper ter zake schrijft de invloedrijke adviseur prof. Mazzucato (2018, p. 2):

I look at what we can learn from the missions of the past — like the Apollo Program — and how to apply those lessons to the more complex challenges of today. A key lesson is that missions must be bold, activating innovation across sectors, across actors and across disciplines.

In het paper (p. 15) worden deze uitgangspunten bevestigd:

Missions should be framed in such a way as to spark activity across, and among, multiple scientific disciplines (including social sciences and humanities), across different industrial sectors (e.g. transport, nutrition, health, services), and different types of actors (public, private, third sector, civil society organisations).

In het geval van implementatie van resultaten uit wetenschappelijk onderzoek (bijvoorbeeld de implementatie van nieuwe technologieën) wordt een interdisciplinaire aanpak zelfs als een vereiste gezien (De Jonge Akademie, 2015; LERU, 2016).

Het debat over en de beweging naar interdisciplinariteit en de vraag of de gegeven kennispraktijk te veel, te weinig disciplinair of onvoldoende interdisciplinair is, is een *issue* geworden voor overheden, beleidsmakers onderzoek en instellingen die fondsen voor wetenschappelijk onderzoek bieden, aldus Barry & Born (2013a, p. i). Zij spreken van een 'key political preoccupation'. Een soortgelijke constatering wordt in Nederland gedaan door De Jonge Akademie die stelt dat de discussie rond interdisciplinariteit deels ook door een politiek-bestuurlijke agenda wordt gedreven:

Discussies over interdisciplinariteit zijn regelmatig politiek geladen (niet in de smalle zin dat ze met Haags beleid te maken hebben, maar in de brede zin dat ze in dienst staan van beleidsdoelen en machtsuitoefening). In naam van interdisciplinair onderzoek of onderwijs worden hele afdelingen wegbezuinigd en goedlopende onderwijsmodules vervangen door goedkope, 'interdisciplinaire' hoorcolleges voor honderden studenten tegelijk. De sceptici hebben daarom een punt. Telkens als het i-woord valt, vraagt een verstandig mens zich af: welke belangen staan hier op het spel en wie of wat wordt straks het kind van de interdisciplinaire rekening?

Tegelijkertijd haast De Jonge Akademie zich om toe te voegen dat dit niet het hele verhaal is en dat wetenschappers die samenwerken met collega's uit andere disciplines vaak echte 'aha-ervaringen' opdoen. Zij doen verslag van inzichten die ze, naar eigen zeggen, nooit zouden hebben verkregen met hun eigen collega's op de gang en wijzen op de creativiteit en innovatie die uit die grensoverschrijdende samenwerking voortkomen.

Ook Barry & Born (2013b, pp. 3-4) stellen dat de verleiding dient te worden onderdrukt om de huidige nadruk op interdisciplinariteit te politiek en instrumenteel te zien. Die focus wordt niet alleen gedreven door het belang dat overheden zien in relatie tot de (kennis)economie, innovatie, een sterkere verbinding met de maatschappij, het afleggen van verantwoording door universiteiten of door commerciële belangen. Het vertoog over interdisciplinariteit komt zowel voort uit behoeften aan de kant van de overheid als vanuit een reflexieve oriëntatie binnen de academie en uit het inhoudelijke object van onderzoek. De inzet op interdisciplinair onderzoek is niet een operatie die gericht is op en per saldo zal leiden tot aantasting van de autonomie van het onderzoek. Door interdisciplinaire kennisontwikkeling en methoden kunnen ook weer nieuwe onderzoeks-terreinen en initiatieven ontstaan met nieuwe vormen van autonomie en bescherming tegen reductionisme.

4.2 De ervaringen en visies van de wetenschappers zelf

Ten aanzien van het onderzoek

Voor het vaststellen van de meerwaarde en belemmeringen van interdisciplinariteit in het academisch onderzoek is het vanzelfsprekend van belang om nader te kijken naar de ervaringen en visie van wetenschappers zelf. In Nederland is vanuit een viertal organisaties, waaronder KNAW en NWO, een onderzoeksproject opgezet om de ervaringen van Nederlandse onderzoekers met interdisciplinaire projecten en programma's in kaart te brengen. Daartoe zijn in de periode 2005-2006 15 onderzoekers geïnterviewd. Het hierboven reeds aangehaalde rapport is in 2006 uitgebracht met als titel 'Bruggen bouwen' (De Boer et al., 2006). In de inleiding van het rapport wordt aangetekend dat de titel niet moet worden gezien als een indicatie dat interdisciplinair onderzoek over de hele linie tot stand komt of zal gaan komen. Wel wordt opgemerkt dat het risico bestaat dat onderzoeksmiddelen niet efficiënt worden ingezet, als geen aandacht wordt besteed aan de ervaringen van wetenschappers. Bovendien zou interdisciplinair onderzoek onder bepaalde condities meerwaarde kunnen genereren in de vorm van nieuwe inzichten, combinaties, integrale visies en specifieke kennis.

De geïnterviewden blijken het eens te zijn over de potentiële meerwaarde van interdisciplinair onderzoek (De Boer et al. 2006, p. 59):

— dat daadwerkelijk effectief interdisciplinair onderzoek zowel een maatschappelijke, als wetenschappelijke als persoonlijke meerwaarde kan hebben en grotendeels afhankelijk is van de goede wil van de deelnemers. Alles begint met de juiste houding. Ook al zijn er fundamentele verschillen tussen natuur- en sociaalwetenschappers en zelfs binnen de verschillende disciplines: waar een wil is, is een weg.

De respondenten zijn het minder eens over de mate waarin interdisciplinariteit institutioneel dient te worden vormgegeven. Sommige wetenschappers wijzen op het belang van een charismatisch en ervaren leider die het juiste klimaat kan creëren in zijn of haar onderzoeksgroep en waarbij extra middelen en faciliteiten niet van groot belang zijn. Andere onderzoekers attenderen daarentegen op de noodzaak van extra tijd, extra geld, extra menskracht, aparte posities en instituten. Weer anderen zien niet zoveel verschil met monodisciplinair onderzoek, in de zin dat interdisciplinair onderzoek voldoende wordt gewaardeerd, toegekend, gepubliceerd enzovoort. Gewezen wordt op het feit dat bepaalde toppublicaties en Nobelprijswinnaars als interdisciplinair zijn aan te merken en dat wordt als bemoedigend ervaren.

In het voetspoor van bovengenoemde verkenning heeft De Jonge Akademie (2015) door middel van een enquête en een serie interviews in beeld gebracht welke belemmeringen leden van De Jonge Akademie ervaren voor het opzetten en uitvoeren van interdiscipli-

nair onderzoek. Veel van deze belemmeringen komen ook in andere publicaties over interdisciplinariteit terug. We vatten hieronder deze (typen) belemmeringen samen:

- Honorering van interdisciplinaire projecten is niet altijd even kansrijk, er wordt te vroeg geselecteerd – beter eerst op relevantie selecteren, dan op kwaliteit – en de beoordelaars vertegenwoordigen vaak een bepaalde discipline en kunnen van daaruit ieder niet het gehele project goed op waarde schatten. En dat leidt dan niet makkelijk tot een hoge score. Intussen is dit een aandachtspunt bij NWO, KNAW, FWO et cetera. Maar als expliciet wel wordt beoordeeld op het interdisciplinaire karakter van onderzoeksvoorstellen, is dat ook niet eenvoudig (Huutoniemi et al., 2010).
- Er is te weinig flexibiliteit bij financiering en looptijd: interdisciplinaire projecten duren vaak langer dan vier jaar. Door De Jonge Akademie (2015, p. 22) wordt het voorbeeld gegeven van experimenteel fysicus Tjerk Oosterkamp, die zich genoodzaakt zag veelbelovend onderzoek stop te zetten: “We moesten ons aortawerk stoppen, omdat er geen geld meer voor was. We hadden mooie publicaties. Maar omdat het zulk moeilijk onderzoek was, deed niemand het na en werd het dus weinig geciteerd.” (zie ook Jonge Akademie KVAB, 2015, p. 7).
- Het is niet altijd eenvoudig om interdisciplinair onderzoek gepubliceerd te krijgen, omdat er minder interdisciplinaire tijdschriften zijn, en omdat de *reviewers* van disciplinaire tijdschriften moeite hebben met de beoordeling van dit soort onderzoek (LERU, 2016, p. 28; Jonge Akademie KVAB, 2015, p. 8). Ook zou, zoals hierboven benoemd, interdisciplinair onderzoek minder worden geciteerd. Bovendien zou interdisciplinair werk systematisch in tijdschriften met lagere *rankings* terecht komen en ook uitgevers van boeken zouden een voorkeur hebben voor monodisciplinaire teksten. Dit heeft ook weer gevolgen voor de beoordeling van de kwaliteit van dit onderzoek en de onderzoekers zelf bij de beoordeling van onderzoeksaanvragen. Tegelijkertijd constateert Van Noorden in ‘Nature’ (‘Interdisciplinary research by the numbers’, 2015, aangehaald door De Jonge Akademie, 2015, p. 11) dat sinds medio jaren tachtig research papers in toenemende mate werk buiten de eigen discipline citeren. Bovendien blijkt dat interdisciplinair onderzoek de eerste drie jaar weliswaar minder vaak citaties krijgt, maar dat de citatiescore na dertien jaar daarentegen significant hoger is.
- Het kan moeilijk zijn om de resultaten, de impact, te laten zien van dit soort onderzoek, evenals van pogingen om het publiek te betrekken. Het voorhanden zijn van en gebruik van passende impact-indicatoren is daartoe van groot belang.
- Er zijn meer incentives nodig voor interdisciplinair onderzoek vanuit de financierende instellingen – ook hier is intussen beweging, zoals elders in dit essay aangegeven.

- Systemen voor beoordeling, beloning en bevordering (dus het HR-beleid), alsmede voor kwaliteitsborging binnen de academie zijn nog sterk gebaseerd op de indeling in wetenschappelijke disciplines. Interdisciplinair werken is kansrijk, maar even goed een riskant carrièrepad, zeker voor jonge onderzoekers. Je valt soms tussen wal en schip. Als je universiteitshoogleraar bent, is het een stuk makkelijker. Instellingen verkondigen wel de wens en noodzaak om interdisciplinair te werken, zeker in zelf-studies met het oog op visitaties, maar in de praktijk kent dit werk nog steeds minder prestige.
- Veel disciplines zijn de laatste jaren verder gemathematiseerd of doordrongen van ingewikkelde modellen, technieken en data science. Voor de (alpha)disciplines waarvoor dat niet of in mindere mate geldt, is het minder eenvoudig geworden om aan te sluiten en samen te werken. Aan de andere kant staan de laatste disciplines vaak wel open voor deze ontwikkeling.
- Ook verschillen de opvattingen over de aard van theorie en methode tussen de disciplines, zeker tussen de empirische disciplines en de normatieve, *argumentative sciences*. Die kloof is opmerkelijk. Waar, eenvoudig gesteld, empirische wetenschappen zoals economie en sociologie proberen vanuit de theorie een verband proberen te leggen – oorzaak en gevolg – tussen afzonderlijke verschijnselen (of variabelen), baseert de rechtswetenschap zich op grondslagen, wetgeving, wetsgeschiedenis en jurisprudentie bij het afleiden van rechtsgevolgen van als rechtsfeiten gedefinieerde feiten. Ook tussen de zogenaamde exacte wetenschappen en menswetenschappen is het water vaak heel diep op het vlak van jargon en methodologieën, zo blijkt uit onderzoek waarin computerwetenschappers en juristen de contouren van concepten als ‘privacy-by-design’ verder trachten uit te klaren (Le Métayer, Bossuet, Coudert et al., 2017).

Als voorbeeld van de noodzaak tot discipline-overstijgende benaderingen van majeure problemen wordt vaak de klimaatcrisis genoemd. Barry & Born (2013b, pp. 25-26) bespreken drie argumenten om bij deze problematiek niet alleen te vertrouwen op de natuurwetenschappen, maar ook sociaal-culturele wetenschappen in stelling te brengen: 1) natuurwetenschappelijke modellen zijn impliciet ook gevormd vanuit politieke aannames en culturele waarden, doorgaans zonder deze te expliciteren 2) het is belangrijk om de kennis en ervaring van ‘non-experts, van belanghebbenden (bijvoorbeeld lokale bewoners) en practici te erkennen en deze niet slechts als percepties te beschouwen, maar als een uitdrukking van *citizen science* 3) milieu- en klimaatproblemen kennen een hybride karakter, waarbij opsplitsing in onderscheidenlijke natuurlijke en sociale aspecten onmogelijk is. In de verkenning van De Jonge Akademie (2015, p. 50) geeft wetenschapper Willem Schinkel in dit verband nog een mooie concrete illustratie:

Een klimaatwetenschapper die wil bereiken dat lokale volkeren zich aanpassen aan een veranderend klimaat, mag er niet van uitgaan dat alle volkeren ter wereld ons wetenschappelijke begrip “klimaat” hanteren. Hij zou zich eerst moeten verdiepen in wat “klimaat” voor verschillende groepen mensen betekent. Volgens antropologen zien sommige volkeren het klimaat als een levend wezen of steeds terugkerende cyclus, soms heeft men er een heel religieuze kijk op. Wil je de kennis die de klimaatwetenschappen opleveren inzetten om het gedrag van mensen te veranderen, dan moet je je eerst in zulke zaken verdiepen.

Ten aanzien van het onderwijs

De Jonge Akademie (2015, p. 19) concludeert in haar rapport “dat interdisciplinair onderwijs een meerwaarde kan hebben. Het is wel de vraag in welke fase deze vorm van onderwijs het beste tot zijn recht komt.” De meeste leden vinden dat basiskennis van een bepaalde discipline een vereiste is. Ze geven er de voorkeur aan dat studenten zich eerst in een bepaalde discipline verdiepen alvorens de horizon te verbreden. Zolang er nog geen disciplinaire basis gelegd, is het verstandig om interdisciplinair onderwijs gedoseerd in te brengen. Een brede interdisciplinaire opleiding kan van belang zijn voor een betere voorbereiding op de veelzijdige arbeidsmarkt en toenemende vraag naar multi- of interdisciplinair onderzoek. Naarmate multi- of interdisciplinaire onderzoeksinstituten intensiever betrokken zijn bij het verzorgen van onderwijs, kunnen het interdisciplinaire onderzoek en onderwijs elkaar in positieve zin versterken. Daarnaast zijn er studierichtingen die per definitie discipline overstijgend van aard zijn, zoals biomedische technologie en genderstudies. Knelpunten en belemmeringen die worden ervaren bij het introduceren van interdisciplinariteit in het onderwijs zijn: dreigende verdringing van het disciplinaire onderwijs, praktische hindernissen zoals gescheiden budgetten en organisatiestructuren, lastige toetsing en beoordeling en gebrekkige aansluiting bij beroepsprofielen.

5. Hoe kan interdisciplinariteit op de academie het beste worden georganiseerd?

5.1 Tegenstelling of paradox?

Door middel van differentiatie, specialisatie en professionalisering hebben wetenschappelijke disciplines een enorme bijdrage geleverd aan wetenschappelijke vooruitgang, waarvan de maatschappij heeft geprofiteerd. En dat gebeurt nog steeds, onverminderd. De waarde van disciplines is gelegen in het feit dat deze in staat zijn om verantwoording af te leggen over hun bestaansvoorwaarden en over de manier waarop zijn tot hun kennis komen (Strathern, 2004, p. 5, geciteerd door Barry & Born, 2013b, p. 7). Zoals Stein (2007, p. 93) het formuleert: “disciplines are methodological lenses employed by communities of investigators relative to particular phenomenon”. Niets meer, maar ook niets minder.

Het zou een verkeerde denkwijze zijn om disciplinariteit als homogeen en gesloten te zien en interdisciplinariteit als heterogeen en open. Ook interdisciplinariteit kan limiterend en (af)gesloten zijn of worden (Barry & Born, 2013b, p. 7).

Tegelijkertijd kan worden gesteld dat vooruitgang binnen afzonderlijke disciplines soms meer beperkt zal blijven dan vooruitgang in de samenwerking tussen disciplines. Het risico dat monodisciplinaire benaderingen tekort schieten is niet te verwaarlozen. In discussies wordt wel eens scherp gesteld dat monodisciplines ten onrechte claimen hebben dat zij de analyse en oplossing in huis hebben voor grote problemen, zoals de

grote economische crises of klimaatverandering, en dat deze problemen daardoor mede in stand worden gehouden. Interdisciplinariteit kent, zoals reeds aangegeven, een grote belofte van meerwaarde door samenwerking. Die belofte houdt in dat het mogelijk is om kennis te verbreden en te verrijken en zeker bij complexe maatschappelijke vraagstukken verder te komen dan afzonderlijke disciplines.

Osborne (2013), onder het motto “Inter that discipline” stelt dat de geschetste tegenstelling tussen disciplinariteit en interdisciplinariteit compleet misleidend is. Interdisciplinariteit is juist niet tegengesteld aan disciplinariteit, omdat het een zeker bewustzijn van disciplinariteit veronderstelt voor de verwezenlijking ervan. “(...) as if there were an array of rather miserable, bunkered, puritanical disciplinarians ranged against bright, progressive, brave-new-world interdisciplinarians” (p. 82). Osborne verwoordt een volgens ons cruciale constatering: “If you lack a discipline to ‘inter’, you can’t be interdisciplinary.” Een wetenschapper die zijn eigen discipline niet beheerst, koestert en in ere houdt en het contact met de discipline en eigen collega’s verliest, heeft collega’s van andere disciplines in een beweging naar interdisciplinariteit weinig te bieden. Wij zouden hier willen spreken van een *interdisciplinariteitsparadox*. Klein (1990, p. 106) ziet juist een disciplinariteitsparadox, waarbij het niet mogelijk zou zijn om zowel disciplinair als interdisciplinair te zijn.

Osborne (2013, p. 95) gaat nog een stap verder door te stellen dat juist de disciplines die niet sterk in de schoenen staan, de belangrijkste slachtoffers zullen worden in een meer intensief op interdisciplinariteit gerichte wereld:

—— the main casualties (...) will not so much be disciplines themselves as those areas of inquiry that don’t really amount too much as disciplines at all – for instance, those disciplines that are weakly formed in the sense of being diffuse in their concerns, unsure of their object and (in other words) not disciplinary enough.

Osborne vreest bijvoorbeeld voor de sociologie omdat deze geen onderscheidende onderzoeksmethode (meer) zou kennen (het survey is overgenomen in allerlei domeinen, zoals marketing) noch een eigen object van onderzoek.

Ook de Europese vereniging van onderzoeksuniversiteiten LERU (2016) ziet geen tegenstelling tussen disciplinariteit en interdisciplinariteit, maar juist complementariteit:

—— (...) disciplines should remain a central element of the academic system, as they have an unrivalled power to structure and understand the world. However, as the constant tensioning of ideas is central to the creation of knowledge, collaboration between disciplines is a way of questioning the potential, limits, and margin of progression of the disciplines. Because knowledge produced by the disciplines needs to be tensioned against each other, interdisciplinarity is not against the disciplines but a driver of progress in the creation of knowledge.

5.2 De organisatie van interdisciplinariteit door middel van Team Science

Wetenschap wordt verricht en gepubliceerd door teams. Een analyse van de miljoenen papers en patenten over een aantal decennia laat zien dat in veel wetenschapsgebieden, niet alleen in de technische wetenschappen, maar ook in de sociale- en menswetenschappen, teams individuele auteurs in aantal overtreffen (LERU 2017, p. 11, verwijzing naar Wuchty, Jones & Uzzi, 2007). Interessant is de opkomst en het bestaan van *the science of team science*, waarin wetenschappelijke studie wordt gemaakt van het functioneren van wetenschappelijke teams (zie Stokols et al., 2008; Hall et al, 2008). Voor interdisciplinair onderzoek geldt nog veel sterker dat dit in teams wordt dan wel dient te worden uitgevoerd (Fiore, 2008):

—— interdisciplinary research is team research, that is, research conducted by a team – it is team science because it is infeasible to conduct interdisciplinary research independently. Although throughout history there have been a small number of truly erudite scholars whose breadth and depth of understanding was so vast that they could be considered independent interdisciplinary researchers (e.g., the classic example is Leonardo da Vinci), today, given the complexity and quantity of knowledge within individual disciplines, no one person is capable of maintaining the deep understanding necessary to conduct truly interdisciplinary research (Fiore 2018, p. 272).

In interdisciplinaire teams dient te worden gelet op de grotere complexiteit die het werken in dergelijke teams kan opleveren vergeleken met homogene teams. De eerstgenoemde teams zijn meer open en vaak in het leven geroepen door een externe organisatie of persoon die niet altijd voorspelbaar zal opereren. Het is niet steeds zeker of de teamleden wel dezelfde taal spreken en er bestaat ook meer kans op statusconflicten rond prestigieuze personen of disciplines. In de literatuur wordt aanbevolen om met het oog op succes deze teams niet te groot te maken, zodat er geen terugval ontstaat naar de kleinste gemeenschappelijke noemer, en ze (ook) samen te stellen met wetenschappelijke staf met een vaste aanstelling (*tenure*). Tijd en *seed money*, voorbereidend werk met betrekking tot conceptuele modellen, tradities en literatuur zijn essentieel, evenals voldoende ruimte en gezamenlijke faciliteiten, liaisons met de organisaties in de buitenwereld die zijn betrokken en een interne managementstructuur in matrixvorm, hooggeplaatst binnen de universiteit, plus systemen en routines voor verantwoording, informatieverzameling, monitoring en disseminatie. Team- en projectleiders moeten in staat zijn om interactie en communicatie aan te wakkeren en *team building* tot stand te brengen (LERU, 2016, p. 14).

Er dienen middelen te zijn om departementen een vorm van ‘disciplinaire compensatie’ te geven en voor onverwachte kosten en uitgaven. De realiteit hierbij is evenwel dat er

geen breed geaccepteerde criteria zijn voor de evaluatie van het succes van dit soort samenwerkingsprojecten en dat de geldende disciplinaire standaarden vaak niet adequaat zijn, zeker wat betreft de impact van de resultaten buiten de academische context, maar ook voor peer review (Klein, 1990, pp. 126-135).

Er blijkt uit de literatuur zelfs dat er een 'interdisciplinair individu', een persoonlijkheid bestaat, die universiteiten desgewenst in grote mate zouden kunnen rekruteren bij het verder investeren in interdisciplinair onderzoek en onderwijs. Deze persoon is: betrouwbaar, flexibel, geduldig, veerkrachtig, sensitief naar anderen toe, risico-minded, heeft een dikke huid en een voorkeur voor diversiteit en nieuwe sociale rollen. Een andere commentator noemt een hoge ego-sterkte, een tolerantie voor ambiguïteit, initiatiefrijk en assertief, een brede opleiding en een gevoel van ontevredenheid met monodisciplinaire beperkingen. *Divergent thinkers* hebben meer op met interdisciplinair onderzoek dan *convergent thinkers* en 'analoge denkers' zijn beter in staat om integrerend werk te doen dan 'digitale denkers', die te nauw denken om met dwarsdoorsnijdende issues om te gaan (Klein, 1990, pp. 182-183).

Voor het integratieve proces van interdisciplinair onderzoek is volgens Klein (1990, pp. 188-189) geen blauwdruk, maar de volgende stappen zijn van belang:

- 1a. Het definiëren van het probleem (vraag, onderwerp, vraagstuk);
- b. Het bepalen van alle kennisbehoeften, inclusief de juiste disciplinaire vertegenwoordiging en adviseurs, evenals relevante modellen, tradities en literatuur;
- 2a. Het specificeren van de studies die dienen te worden uitgevoerd;
 - b. het doen van 'rol onderhandeling' in het teamwerk;
 - c. het verzamelen van alle kennis en nieuwe informatie;
 - d. het oplossen van disciplinaire conflicten door het toewerken naar een gemeenschappelijk vocabulaire (en het focussen op wederzijds leren binnen het teamwerk);
- e. het opzetten en onderhouden van communicatie door middel van integratieve technieken;
- 3a. het bijeenbrengen van alle bijdragen en het evalueren van de adequaatheid, relevante en aanpasbaarheid ervan;
 - b. het integreren van individuele stukken om een patroon van onderlinge verbinding en relevantie te bepalen;
 - c. het bevestigen of verwerpen van de voorgestelde oplossing (het antwoord) en
 - d. beslissen over het toekomstige management of de aard van de taak/het project/de patiënt of het curriculum.

5.3 Verdere aanbevelingen voor interdisciplinariteit in het onderzoek

Ter informatie en inspiratie geven we hieronder een korte opsomming, zeker niet compleet, van verdere aanbevelingen die in de literatuur worden gedaan om interdisciplinariteit in het onderzoek te stimuleren (vooral gebaseerd op de rapporten van de KNAW, De Jonge Akademie, Jonge Academie KVAB en LERU, die zeer bruikbaar zijn in dit verband):

Ten aanzien van de betrokken universitaire onderzoekers

- 'Theoretiseer' en bestudeer interdisciplinariteit, inclusief de omvangrijke literatuur erover en de eigen praktijkervaringen.
- Ontwikkel tijdens je loopbaan interdisciplinaire competenties.
- Organiseer met collega's uit andere vakgebieden colloquia en seminars om klassieke en/of spraakmakende onderzoeken gezamenlijk te bespreken en te bediscussiëren.
- Nodig collega-onderzoekers uit andere onderzoeksgroepen uit op de eigen congressen, symposia of workshops.

Ten aanzien van de betrokken bestuurders van universiteiten

- Zet interdisciplinariteit als core business van de instelling neer, profileer de instelling als een plek waar interdisciplinair onderzoek (en onderwijs) wordt gewaardeerd en steek daarbij als leadership tijd en middelen in de meest belovende wetenschapsgebieden, die per instelling zullen kunnen verschillen.
- Inventariseer wat je al in huis hebt aan interdisciplinair onderzoek.
- Stel aanmoedigingsprijzen in voor veelbelovend en origineel interdisciplinair onderzoek.
- Faciliteer en stimuleer als universiteit loopbaanpaden voor interdisciplinair gerichte onderzoekers in het aanname- en breder HR-beleid. Bespreek systematisch in de cycli van resultaat- en ontwikkelingsgesprekken de ontwikkeling van wetenschappers binnen én buiten het eigen specialisme.
- In de opleiding van PhD's kan meer *risk-taking* worden aangemoedigd, en er kunnen interdisciplinaire PhD-projecten worden geïnitieerd tussen faculteiten en departementen. Dat kan ook voor *tenure tracks*.

- Ga op zoek naar onderzoekers die het potentieel hebben om interdisciplinaire teams te kunnen leiden en begeleid en ondersteun deze onderzoekers.
- Creëer *visiting scholarships of visiting professorships* voor wetenschappers die zich buiten hun eigen vakgebied willen oriënteren, idem voor reisbeurzen.
- Stimuleer interdisciplinair en transdisciplinair onderzoek samen met kennisinstellingen en/of bedrijven van buiten. Kijk naar het innovatiepotentieel en de (economische én sociale) meerwaarde die daarmee tot stand kan worden gebracht. Voor de institutionele vormgeving daarvan kennen de bèta-wetenschappen reeds Scienceparken en campussen, maar ook het potentieel van alfa- en gamma-georiënteerd onderzoek is aanzienlijk en kan ook via *social venturing* worden gerealiseerd.
- Zorg voor adequate evaluatiemechanismen en criteria voor interdisciplinair onderzoek en houd er rekening mee dat dit onderzoek meer (aanloop)tijd nodig heeft.

5.4 Verdere aanbevelingen voor interdisciplinariteit in het onderwijs

Voor interdisciplinariteit in het onderwijs zijn uit de literatuur (met name de in de vorige paragraaf al genoemde bronnen) de volgende aanbevelingen te destilleren:

Ten aanzien van de betrokken docenten

- Verdieping en versterking van interdisciplinariteit komt alleen tot stand op basis van samenwerking en oprechte nieuwsgierigheid; het beste is om ten behoeve van de samenhang met een klein team te beginnen.
- Neem vaker een kijkje bij het onderwijs van collega's uit andere disciplines.
- Stel in interdisciplinaire cursussen vast of de studenten voldoende in huis hebben om in de cursus goed te kunnen fungeren en of zij de juiste verwachtingen koesteren.
- Start praktisch gezien met een aansprekend en relevant thema, waarin verschillende disciplines een aandeel hebben. Elke betrokken discipline moet tot zijn recht kunnen komen en de interdisciplinariteit moet niet meteen te groots en zwaar worden aangezet (doceren is doseren).

- Draag zorg voor een coördinator die verantwoordelijk is voor de interdisciplinaire cursus.
- Stel als betrokken docenten gezamenlijk de eindtermen van een interdisciplinaire cursus vast - deze moeten niet per discipline worden gedefinieerd.
- Organiseer een zomer- of winterschool om makkelijker en sneller buiten het reguliere programma te kunnen (op)starten en try-outs te doen.
- Bewaak samen met de studenten de samenhang in studieprogramma's en leerlijnen en houd oog op loopbaan- en arbeidsmarktperspectieven (uiteraard binnen en buiten de wetenschap).
- Breng studenten in contact met toon- en voorbeelden van interdisciplinariteit uit het eigen onderzoek op de campus.
- Neem kennis van de goede inleidende boeken die intussen voorhanden zijn om studenten (én onderzoekers en docenten) in te wijden in interdisciplinair werken en studeren (Menken & Keestra, 2016; Repko, Szostak & Buchberger, 2017).

Ten aanzien van universitaire bestuurders

- Neem het belang van interdisciplinair onderwijs op en draag het uit in de visie of missie van de universiteit, en vervolgens ook concreet in de vorm van bijvoorbeeld interdisciplinaire minoren.
- Stel een commissie in voor interdisciplinair onderwijs, die een strategie uitwerkt.
- Faciliteer docenten om faculteitsoverstijgend onderwijs te kunnen geven en maak afspraken over de inzet van de docenten uit de diverse faculteiten en departementen.
- Zorg dat het voor (master)studenten en promovendi eenvoudig en aantrekkelijk is om zich interdisciplinair te ontwikkelen en interdisciplinair onderzoek te verrichten.
- Verschaf middelen aan docenten die zich willen inzetten voor interdisciplinair onderwijs en ondersteun, ook financieel, bestaande of nieuwe netwerken, platforms of centra.
- Behoud een goed evenwicht tussen het aanbod en de inbreng van interdisciplinaire initiatieven en bestaande disciplines.

6. Korte vooruitblik: hoe gaan we te werk in Tilburg?

De belangstelling voor interdisciplinaire samenwerking heeft in de afgelopen eeuw schommelingen vertoond. Af en toe was er veel aandacht, soms minder. In recente jaren is die belangstelling zonder meer toegenomen, ook in Nederland en België. Dat heeft zeker ook te maken met het feit dat wetenschap en maatschappelijke uitdagingen terecht sterker op elkaar worden betrokken. Er wordt, ook door Tilburg University, ingezet op het genereren van maatschappelijke impact in co-creatie met maatschappelijke partijen. Zo is er vanuit het Impact programma in samenwerking met de *Schools* een PhD-programma opgezet, waarbij interfacultaire samenwerking voorop staat.

Interessant is het 'Policy Plan for Interdisciplinarity: look beyond your own corridor' (2018), dat KU Leuven eerder dit jaar lanceerde, waarin ruimte wordt gecreëerd voor grootschaliger interdisciplinaire onderzoeksinstituten (zoals het Leuven Cancer Institute en Leuven Brain Institute), voor een Institute for Advanced Study en voor interfacultaire docenten en PhD's. Eén van de doelstellingen van het nieuwe beleidsplan is het genereren van een grotere impact op de langere termijn.

Naarmate van wetenschap en wetenschappers wordt verwacht dat met kennis van zaken en door middel van onderzoek een bijdrage wordt geleverd aan oplossingen voor complexe, veelkantige *wicked problems*, ontstaat de discussie over het bundelen van krachten. Geen enkele discipline heeft immers een voldoende dekkend theoretisch gezichtspunt en optimale methodologie te bieden. Samenwerking tussen disciplines is hier cruciaal. Er moeten geconsolideerde repositories komen met gevalideerde inzichten in goed gedefinieerde *wicked problems*. Dat vereist nieuwe werkwijzen en bijbehorende subsidie-instrumenten om interdisciplinaire projecten te stimuleren. En dat moet

bijdragen aan het ontstaan van nieuwe ecosystemen komen waarin ex-ante en ex-post transfer van kennis geregeld worden.

Voor het onderwijs geldt hetzelfde. Als het doel is om studenten dermate op te leiden dat zij na het afstuderen een betekenisvolle bijdrage kunnen leveren maatschappelijke vraagstukken, dan moet de universiteit zorgen dat daartoe de juiste baggage wordt meegegeven. Onderwijs en onderzoek moeten meer geïntegreerd worden zodat studenten vroegtijdig kennis kunnen maken met multidisciplinariteit en kunnen deelnemen aan dit soort projecten. Het Tilburgse Strategisch Plan 2018-2021 heet niets voor niets “Verbinden om de samenleving vooruit te helpen”. In dat plan wordt ook als volgt naar het honors program verwezen: “In ons honors program werken studenten binnen interdisciplinaire teams aan *wicked problems* waarmee ze hun professionele vaardigheden ontwikkelen en hun betrokkenheid bij de samenleving vergroten.” Dat kunnen we breder doortrekken naar alle opleidingen. En interdisciplinariteit sluit naadloos aan bij het nieuwe Tilburgse Onderwijs Profiel, dat is gericht op de ontwikkeling van kennis, kunde en karakter van studenten (de Regt & van Lenning, 2017).

Op het vlak van onderwijs biedt KU Leuven sinds een aantal jaren ‘PiP’ onderwijsprojecten (Product Innovation Project) aan die worden gecoördineerd door de Leuven Community for Innovation driven Entrepreneurship (Lcie). PiP is een volwaardig opleidingsonderdeel waar een interdisciplinair team van studenten gedurende een volledig academiejaar onder supervisie van hun docenten samen oplossingen bedenkt voor een project dat wordt aangereikt door een projectsponsor (een bedrijf, een lokale overheid, een vereniging) (Lcie, 2018).

In Tilburg heeft prof. Erik Vermeulen recent een cursus programmeren voor juristen geïntroduceerd in de opleiding van de master International Business Law. De cursus is opgezet om studenten de denkwijze en competenties te helpen ontwikkelen ten behoeve van het ‘navigeren’ in een wereld waarin computerprogramma’s zijn ingebed in elk aspect van het economische en sociale leven. Volgens prof. Vermeulen kan een dergelijke cursus over ‘multidisciplinair coderen’ ons helpen veel hedendaagse economische, milieu- en sociale problemen op te lossen.

Om bovenstaande redenen is het in onze ogen tijd voor interdisciplinariteit, zoals dit essay in de titel aangeeft. Dat betekent volgens ons echter niet dat disciplines dan tot de verleden tijd gaan behoren. Er geldt wat wij in dit essay een interdisciplinariteitsparadox hebben genoemd. Zonder sterke disciplines kan interdisciplinariteit niet tot ontwikkeling komen en succesvol blijken.

Over interdisciplinariteit bestaan nogal sterke beelden: het is de gevangenneming van de wetenschap door ‘buiten’, door politieke bestuurders of machtige bedrijven, of, een ander uiterste, het betreft de zaligmakende oplossing voor alle problemen die de hokjesgeest van achterhaalde disciplines overstijgt. Dit soort beelden kloppen niet en

zijn niet zinvol. In de literatuur komt regelmatig de opmerking voor dat disciplines niet gelijk staan aan departementen (“departments are not disciplines”). Dat betekent dat de departementale structuur niet per se hoeft te worden afgebroken om interdisciplinariteit te bevorderen. Wél, en dat is de filosofie van de Faculty of Management van de Engelse Bradford University, waarmee dit essay begon, kan en moet meer worden gestuurd op “open, flexible boundaries” en “shifts from structure to cooperation”, zodat “higher education will spring into new life.”

Tijd voor interdisciplinariteit heeft wel een tweede essentiële dimensie en betekenis, namelijk dat de opzet, organisatie en het resultaat van interdisciplinair onderzoek en onderwijs tijd nodig hebben. Onze wetenschappers moeten meer tijd krijgen en nemen om er meer werk van te kunnen maken. Het schrijven van dit essay heeft duidelijk gemaakt dat dit bij uitstek kan door middel van *team science*, in samenwerking over de grenzen van departementen, instituten en faculteiten heen en op basis van onze wetenschappelijke competenties (*scientific competences*). Met een bijbehorend systeem van waarderen en belonen. Voor docenten geldt hetzelfde. Er kan meer worden gefaciliteerd en geëxperimenteerd ten aanzien van het aanbieden van minoren, maar ook van nieuwe interdisciplinaire cursussen die op een evenwichtige manier het beste van meerdere disciplines bieden en daarmee voor (meer) studenten aantrekkelijk en relevant zijn. Daarvoor is bezielend en verbindend leiderschap nodig op de werkvloer.

Interdisciplinariteit is aldus een leerproces, maar voor dat leren zijn tijd en middelen nodig. Het helpt daarbij natuurlijk ook, maakt de literatuur duidelijk, als we als universiteit verklaren dat interdisciplinariteit voor ons een belangrijk middel (geen doel op zich) is, en besluiten op welke thema’s dat het geval zou moeten zijn. Daarbij hoort dat we het HR-beleid zo inrichten dat interdisciplinaire activiteiten worden gestimuleerd en gewaardeerd, ook in termen van loopbaanperspectief.

De Jonge Akademie (2015, p. 14) stelt dat interdisciplinair werken een transformatie inhoudt naar een ‘een nieuwe wetenschappelijke identiteit’. Dat klinkt spannend en aantrekkelijk, maar we weten nog niet wat die nieuwe identiteit inhoudt. Dat zullen we werkende weg moeten ondervinden.

Referenties

- Adler, M. & Flihan, S., (1997), *The interdisciplinary continuum: reconciling theory, research and practice*. National Research Center on English Learning & Achievement, University at Albany, State University of New York, Report Series 2.36. Retrieved from: www.albany.edu/cela/reports/adlerinterdisc.pdf
- Apostel, L. (1972), *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*. Paris: OECD.
- Barry, A. & Born, G., (2013a), *Interdisciplinarity. Reconfigurations of the social and natural sciences*. London and New York: Routledge.
- Barry, A. & Born G., (2013b), Interdisciplinarity. Reconfigurations of the social and natural sciences, In *Interdisciplinarity. Reconfigurations of the social and natural sciences pp 1-56*. London and New York: Routledge
- Bosma, A.K. & Buisman, S.S., red. (2018), *Methoden van onderzoek in het strafrecht, de criminologie en de victimologie*. Deventer: Wolters Kluwer.
- Born, G., & Barry, A., (2013), Art-Science: From public understanding to public experiment In Barry, A. & Born, G., *Interdisciplinarity. Reconfigurations of the social and natural sciences*. London and New York: Routledge.
- Brewer, G. D. (1999), The Challenges of Interdisciplinarity. *Policy Sciences*, 32, 327-337.
- Buckler, J.A. (2004) "Towards a New Model of General Education at Harvard College", in: Harvard University (Faculty of Arts and Sciences), *Essays on general education in Harvard College*, Cambridge, MA: Harvard College, 121 p.

Chettiparamb, A., (2007), *Interdisciplinarity: a literature review, The Interdisciplinary Teaching and Learning Group*, Subject Centre for Languages, Linguistics and Area Studies, School of Humanities, University of Southampton. Retrieved from: https://oakland.edu/Assets/upload/docs/AIS/interdisciplinarity_literature_review.pdf

Cronin, K. (2008), *TDR and Sustainability. Overview report prepared for the Ministry of Research, Science and Technology*, New Zealand Institute of Environmental Science and Research Limited. Retrieved from: learningforsustainability.net/pubs/Transdisciplinary_Research_and_Sustainability.pdf

Darbellay, F. (2014), Rethinking inter- and transdisciplinarity: Undisciplined knowledge and the emergence of a new thought style, *Futures* 65, 163–174

Davies, M., Devlin, M., Tight, M., (2010), Interdisciplinary Higher Education: Perspectives and Practicalities. *Teaching, Theology and Religion* Vol., Emerald Group Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1111/teth.12036>

de Boer, Y., de Gier, A., Verschuur M., de Wit, M., (2006), *Bruggen bouwen. Onderzoekers over hun ervaringen met interdisciplinair onderzoek in Nederland*. Uitgave van RMNO, KNAW, NWO en COS. Retrieved from: www.knaw.nl/shared/resources/actueel/publicaties/pdf/Bruggen_Bouwen_Onderzoekers_over_interdisciplinair_onderzoek_2006.pdf/view

De Jonge Akademie (2015), *Grensverleggend. Kansen en belemmeringen voor interdisciplinair onderzoek*. Amsterdam: De Jonge Akademie. Retrieved from: <https://www.dejongeakademie.nl/shared/resources/documents/20151116adviesinterdisciplinariteitdjaweb.pdf>

De Jonge Akademie (2018), *Grensoverstijgend. Kansen en belemmeringen voor interdisciplinair academisch onderwijs*. Amsterdam: De Jonge Akademie. Retrieved from: <https://www.knaw.nl/nl/actueel/nieuws/grensoverstijgend-kansen-en-belemmeringen-voor-interdisciplinair-academisch-onderwijs>

de Regt, H. & van Lenning, A., (2017), *Verkenning van een onderwijsvisie voor Tilburg University*. Tilburg: Tilburg University (Tilburgse Academia en Educatie reeks. Kennis, Kunde en Karakter).

FET Advisory Group (2016), The need to integrate the Social Sciences and Humanities with Science and Engineering in Horizon 2020 and beyond (Position Paper), December 2016. Retrieved from: http://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=43270

Fiore, S.M. (2008), Interdisciplinarity as Teamwork. How the Science of Teams Can Inform Team Science. *Small Group Research* 39(3), 251-277, <https://doi.org/10.1177/1046496408317797>

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, M. (1994), *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: SAGE.

Graff, H., (2015), *Undisciplining Knowledge: Interdisciplinarity in the Twentieth Century*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Hacking, I., (2012), Introductory Essay, in: Kuhn, T.S. (2012), *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press (oorspr. 1962)

Hall, K.L., Stokols, D., Moser, R.P., Taylor, B.K., Thornquist, M.D., Nebeling, L.C., Ehret, C.C., Barnett, M.J., McTiernan, A., Berger, N.A., Goran, M.I., Jefferey, R.W. (2008), The Collaboration Readiness of Transdisciplinary Research Teams and Centers. Findings from the National Cancer Institute's TREC Year-One Evaluation Study, *American Journal of Preventive Medicine* 35(2), 161-172 doi: 10.1016/j.amepre.2008.03.035

Harvard Law School (2017), Course Catalog: Programming for Lawyers (J. Cushman). Retrieved from: <https://hls.harvard.edu/academics/curriculum/catalog/default.aspx?o=71516>

Hessels, L.K. and van Lente, H., (2008). Re-thinking new knowledge production: A literature review and a research agenda, *Research Policy* 37, 740-760

Hirsch Hadorn, G., Biber-Klemm, S., Grossenbacher-Mansuy, W., Hoffmann-Riem, H., Joye, D., Pohl, C., Wiesmann, U.M., Zemp, E., (2008). *The Emergence of Transdisciplinarity as a Form of Research*. In: Hirsch Hadorn, G., Hoffmann-Riem, H., Biber-Klemm, S., Grossenbacher-Mansuy, W., Joye, D., Pohl, C., Wiesmann, U., Zemp, E., (eds.) *Handbook of Transdisciplinary Research*. Heidelberg: Springer Verlag, 19-39. <https://www.springer.com/la/book/9781402066986>

Hoffmann-Riem, H., Biber-Klemm, S., Grossenbacher-Mansuy, W., Hirsch Hadorn, G., Joye, D., Pohl, C., Wiesmann, U., Zemp, E., (2008), Idea of the Handbook, In: Hirsch Hadorn, G., Hoffmann-Riem, H., Biber-Klemm, S., Grossenbacher-Mansuy, W., Joye, D., Pohl, C., Wiesmann, U., Zemp, E., (eds.) *Handbook of Transdisciplinary Research*. Heidelberg: Springer Verlag, 3-18 <https://www.springer.com/la/book/9781402066986>

Huutoniemi, K., Klein, J.T., Bruun, H., Hukkinen, J., (2010). Analyzing interdisciplinarity: Typology and indicators, *Research Policy* vol. 39(1), pages 79-88.

Irani, Z., (2018, 24 January). The University of the Future will be Interdisciplinary, The Guardian. Retrieved from: <https://www.theguardian.com/higher-education-network/2018/jan/24/the-university-of-the-future-will-be-interdisciplinary>

Jacobs, J.A. (2013), *In Defense of Disciplines. Interdisciplinarity and Specialization in the Research University*. Chicago: The University of Chicago Press.

Jeffery, C.R. (2006), Criminology as an interdisciplinary behavioral science, *Criminology* 16(2), 149-169

Jonge Academie KVAB, (2015). *Interdisciplinariteit in Vlaanderen*. Brussel: Jonge Academie. Retrieved from: <http://jongeacademie.be/wp-content/uploads/2015/04/Interdiscip-in-vlaanderen-ST.pdf>

Kieniewicz, J. (2012), Why scientists should care about art, PLOS Blogs, posted November, 22, 2012. Retrieved from: <https://blogs.plos.org/attheinterface/2012/11/22/why-scientists-should-care-about-art/>

Kieniewicz, J. (2013), Why Art and Science?, PLOS Blogs, posted June 19, 2013, Retrieved from: <http://blogs.plos.org/attheinterface/2013/06/19/why-art-and-science/>

Klein, J.T. (1990), *Interdisciplinarity. History, Theory & Practice*. Detroit: Wayne State University Press.

KU Leuven (2018), 'On Crossroads, for a sustainable society – Strategic Plan for KU Leuven in 5 projects: 4. Interdisciplinarity'. Retrieved from: <https://www.kuleuven.be/english/about-kuleuven/strategic-plan/interdisciplinarity>

Kuhn, T.S. (2012), *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press (oorspr. 1962).

Lattuca, L.R., (2003), Creating interdisciplinarity: grounded definitions from college and university faculty. *History of Intellectual Culture* Vol. 3(1). Retrieved from: www.ualgary.ca/hic/files/hic/lattucapdf.pdf

Le Métayer, D., Mossuet, M., Coudert, F., Gayrel, C., Jaime, F., Jouvray, C., Kung, A., Ma, Z., Mana, A. (2017), Interdisciplinarity in practice: Challenges and benefits for privacy research. *Computer Law and Security Review* 33(6), 864-869 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2017.05.020>

LERU (2016), *Interdisciplinarity and the 21st century research-intensive university*. Retrieved from: <https://www.leru.org/files/Interdisciplinarity-and-the-21st-Century-Research-Intensive-University-Full-paper.pdf>

Leuven Community for Innovation driven Entrepreneurship (Lcie), 'Over PiP', <http://pipleuven.lcie.be/nl/>

Lievers, M. (2006, 22 april), 'Waarheid', NRC. Retrieved from: <https://www.nrc.nl/nieuws/2006/04/22/waarheid-11117650-a221896>

Liberal Arts School Review (2017, 31 maart), History of a Liberal Arts Education. Retrieved from: <http://www.liberalartscollegereview.com/articles/11>

Luhmann (1990), *Die Wissenschaft der Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Mazzucato, M., (2018), *Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union. A Problem Solving approach to fuel innovation-led-growth*. Brussels: European Commission Retrieved from: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/mazzucato_report_2018.pdf

Menken, S. & M. Keestra (eds.) (2016), *An Introduction to Interdisciplinary Research Theory and Practice*. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Newell, W.H. (2001), 'A Theory of Interdisciplinary Studies', *Issues in Integrative Studies*, 19, 1-25. Retrieved from: http://web.mit.edu/jrankin/www/interdisciplinary/interdisc_Newell.pdf

Nowotny, H., Scott, P., Gibbons, M. (2001), *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Cambridge: Polity Press.

OECD (2010), Multidisciplinary and interdisciplinary research, in *Measuring Innovation: A New Perspective*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264059474-13-en>.

Osborne, T., (2013), Inter that Discipline!. In Barry, A. & Born, G., *Interdisciplinarity. Reconfigurations of the social and natural sciences pp 82-98*. London and New York: Routledge.

Paauwe, J. & van Cassel, E. (2018), *Scientific Strengths. Connecting Across Disciplines*. Tilburg: Tilburg University.

Rafols, I., Leydesdorff, L., O'Hare, A., Nightingale, P., Stirling, A., (2012), How journal rankings can suppress interdisciplinary research: A comparison between Innovation Studies and Business & Management, *Research Policy* 41, 1262–1282.

Repko, A.F., Szostak, R., Buchberger M.P., (2014). *Introduction to Interdisciplinary Studies*. Los Angeles: SAGE (1st edition)

Repko, A.F., Szostak, R., Buchberger M.P., (2017), Introduction to Interdisciplinary Studies. Los Angeles: SAGE (2nd edition)

Schaffer, S. (2013) How Disciplines Look, In Barry, A., & Born, G., *Interdisciplinarity. Reconfigurations of the social and natural sciences* pp 57-81. London and New York: Routledge

Stein, Z., (2007), Modeling the Demands of Interdisciplinarity: Toward a Framework for Evaluating Interdisciplinary Endeavors, *Integral Review* 4, pp 91-107

Stichweh, R. (1992), The Sociology of Scientific Disciplines: On the Genesis and Stability of the Disciplinary Structure of Modern Science. *Science in Context*, 5, pp 3-15doi:10.1017/S0269889700001071

Stichweh, R. (2001), History of scientific disciplines, in: *International Encyclopaedia of the Social & Behavioral Sciences*, Elsevier Science 13727-13731.

Stokols, D., Hall, K.L., Taylor, B.k., Moser, R.P. (2008) The Science of Team Science: Overview of the Field and Introduction to the Supplement. *American Journal of Preventive Medicine* 35(2): pp77-89 doi: 10.1016/j.amepre.2008.05.002.

Szostak, R. (2017, 7 november), Why we should not ignore interdisciplinarity's critics, *Integration and Implementation Insights*. Retrieved from: <https://i2insights.org/2017/11/07/interdisciplinarity-and-critics/>

Tromp, C. (2018), *Wicked Philosophy. Philosophy of science and vision development for complex problems*. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Turner, B. S. (2000) What are Disciplines? And How is Interdisciplinarity Different? In Weingart, P. and Stehr, N. (eds), *Practising Interdisciplinarity*. London: University of Toronto Press, 46-65.

Valcke, P., I. Graef & D. Clifford (2018), 'iFairness – Constructing fairness in IT (and other areas of) law through intra- and interdisciplinarity', *Computer Law & Security Review* (34)4: 707-714

Van Noorden, R. (2015), Interdisciplinary research by the numbers. An analysis reveals the extent and impact of research that bridges disciplines, *Nature*, Vol. 525, 306-307. Retrieved from: https://www.nature.com/polopoly_fs/1.18349!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/525306a.pdf

VSNU (2016), *The Digital Society: The Netherlands and its universities: international pioneers in human-centered information technology*. Den Haag: VSNU. <https://www.thedigitalsociety.info/wp-content/uploads/2018/04/VSNU-The-Digital-Society.pdf>

Wilthagen, T., Denollet, J., & den Hertog, D. (2017), *Advancing society in a digital era: Science with a soul – A Tilburg University essay on connecting people and impacting society*. Tilburg: Tilburg University

Yale, (1828), Reports on the Course of Instruction in Yale College. New Haven: Hezekiah Howe. Retrieved from: <http://collegiateway.org/reading/yale-report-1828/>

Over de auteurs

Prof. dr. Emile Aarts is sinds 1 juni 2015 rector magnificus van Tilburg University en binnen deze functie is hij verantwoordelijk voor het onderwijsbeleid, tweede en derde geldstroomonderzoek en impact. Hij studeerde wis- en natuurkunde aan de Radboud Universiteit en promoveerde in 1983 aan de Rijksuniversiteit Groningen. Van 1983 tot 2012 was hij werkzaam bij Philips Research in verschillende onderzoeks- en managementfuncties. In 2012 verliet hij Philips om zijn academische loopbaan voort te zetten als decaan van de faculteit Wiskunde en Informatica aan de TU/e tot aan zijn benoeming aan Tilburg University.

Hij was betrokken bij de lancering van het innovatieconcept Ambient Intelligence (1997), oprichter van het Philips ExperienceLab (1998), het Intelligent Lighting Institute (2008) en het Data Science Center Eindhoven (2013). In 2014 was hij medeoprichter van de Jehronimus Academy of Data Science (JADS) waarin Tilburg University en de Technische Universiteit Eindhoven zich samen met de stad Den Bosch en de provincie Noord Brabant sterk maken voor een expertise centrum op het gebied van data science met internationale allure. Bij al deze initiatieven speelde interdisciplinariteit een belangrijke rol en liet hij zich leiden door het inzicht dat de combinatie van technische en mensgerichte disciplines noodzakelijk is tot maatschappelijk relevante innovaties te komen.

Prof. dr. Peggy Valcke is hoofddocent ICT- en mediarecht aan de KU Leuven. Zij is daarnaast gastdocent aan Bocconi University in Milaan en lid van het wetenschappelijk comité van de Florence School of Regulation aan het European University Institute in Firenze. De voorbije 10 jaar was zij eveneens verbonden als gastdocent aan Tilburg University, waar zij met Ton Wilthagen het vak “Interdisciplinary Study of Law” coördineerde binnen de gezamenlijke onderzoeksmaster rechten. Het onderhavige essay

is mede op deze ervaringen gebaseerd. In haar onderzoek focust Peggy zich op de juridische aspecten van nieuwe informatie- en communicatietechnologieën (zoals recent: Internet of Things, Cloud Computing, Media Convergence, Artificial Intelligence, Cybersecurity, Automated Systems en Blockchain). Zij was reeds betrokken bij meer dan 30 interdisciplinaire onderzoeksprojecten gefinancierd onder o.m. FP7, H2020, IWT, FWO, iMinds en imec. Zij zetelt als expert in de Vlaamse Regulator voor de Media en is assessor in de Belgische Mededingingsautoriteit.

Prof. dr. Ton Wilthagen is hoogleraar Institutionele en juridische aspecten van de arbeidsmarkt aan Tilburg Law School. Hij is daarnaast een van de trekkers van het Impact programma van Tilburg University en houdt zich actief bezig met sociale innovatie. Internationaal geniet hij bekendheid vanwege de ontwikkeling van het concept van flexicurity voor de arbeidsmarkt. Wilthagen studeerde sociologie, met de nadruk op recht en regulering. Ook ontwikkelde hij een sterke belangstelling voor economie en technologie. Hij doceerde tien jaar lang als gasthoogleraar in Leuven samen met zijn Leuvense collega Peggy Valcke een vak over interdisciplinariteit in de gezamenlijke Research Master in Law van Tilburg University en de KU Leuven. Ton is een van de initiatiefnemers van en deelnemers aan het muzikale arts-science project over interdisciplinariteit dat tijdens de Diesviering wordt uitgevoerd.

Colofon

EEN TILBURG UNIVERSITY ESSAY OVER INTERDISCIPLINARITEIT

© 2018 Ton Wilthagen, Emile Aarts, Peggy Valcke

Realisatie: Divisie Marketing & Communicatie
Concept en Design: PrismaPrint

ISBN: 978-94-6167-380-0

TILBURG UNIVERSITY

Warandelaan 2
5037 AB Tilburg
T 0031 (0)134669111
www.tilburguniversity.edu

 www.facebook.com/TilburgUniversity
 twitter.com/TilburgU

